KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ
LAIKRAŠTIS

VI metai, 1 Nr.
1925 m.
Sausio ir vasario mėn.

KAUNAS - 1925

TURINYS.

V. Čepinskis: Atomas. Elektrinė Materijos teorija (tęsinys) (su 4 atv.) 1
St. Mostauskis: Dotnavos Žemės Ūkio Technikumo Entomologijos Kabineto darbai 1923—1924 m. (su 2 atv.) - - - - - - - 17
K. Pakštas: Lietuvos klimatas (tęsinys ir galas):
IV. Vanduo atmosferoje - - - - - - - - - - - - - 24
V. Klimato zonos - - - - - - - - - - - - - - - - 31
A. Juška: Gamtos dėsnių prasmė - - - - - - - - - - - - - 37
Dr. Wolff: Kiek yra mūsų žemėj organizmų - - - - - - - - - 44
E. Landau: Descendencijos klausimu - - - - - - - - - - - - 45
K. Klastauskas: Šis tas apie vabzdžių rinkimą - - - - - - - - - 51
A. Juška: Kauno dangus 1925 m. kovo, balandžio ir gegužės mėn. 52
Iš mokslininkų gyvenimo ir darbų:
Pr. Dovydaitis: Emile Cartailhac - - - - - - - - - - - - - - 55
„ „ Franz Schrader - - - - - - - - - - - - - - - 55
„ „ Sir Archibald Geikie - - - - - - - - - - - - - 56
L. Vailionis: Gottlieb Haberlandt - - - - - - - - - - - - - - 57
Iš lietuvių gamtinės tautosakos:
J. Lazauskas: ir k.: Oro spėjimai. - - - - - - - - - - - - - - 58

Pastebėtos spaudos paklaidos.

41 pusl. 17 eil. nuo apačios atsp.: $t > -\infty$ turi būt: $t = -\infty$
43 „ 14 „ „ „ „ hipotezės²) davinys". turi būt: hipotezės"²) davinys.

Jau pats metas užsiprenumeruot

KOSMOS

1925 metams

1925 metais „Kosmos" išeina **šešis kartus**
64—80 pusl. didumo knygomis.
Prenumeratos kainai:
Visų mokyklų moksleiviams, studentams ir pradžios mokyklų mokytojams—metams 15 litų, pusei metų 9 litai.
Visiems kitiems—metams 20 litų, pusei metų 12 litų.
Prenumeratos pinigus siųsti adresuojant:
„Kosmo" administracijai, Kaune, Rotušės Aikštė № 6.
Dar yra nedidelis skaičius ir praeitų metų
„Kosmo" komplektų šiąja kaina:
1924 metų ketverios knygos (pilnas komplektas)—15 litų.
1922-23 m. trejos knygos (pilnas komplektas)—10 litų.
1920-21 m. dvejos knygos (nepilnas komplektas) 10 litų.
Kreiptis ten pat—į „Kosmo" administraciją.

Atomas.

Elektrinė materijos teorija.

§ 4. Helio branduolys. Masės nuostolis. Konstitucinė energija. Ličio branduolys. Izotopai. Soddy'o dėsnis. Sunkiųjų elementų branduolių sudėtis. Rutherfordo bandymai su azotu ir deguonim skaldant juos α-dalelėmis. Atominių svorių trupmenų klausimas. Branduolio ir elektronų konfiguracijos. J. J. Thomsono stereometriniai atomų modeliai. Elektronų konfiguracijos plotmėje. „Laisvi", arba valentingumo, elektronai. Perijodinės sistemos interpretacija.

Kitas perijodinės sistemos elementas, atominio skaičiaus 2, yra helis. Vadinasi, helio branduolys turi 2 laisvu teigiamos elektros kroviniu ir du elektronu, taip kad čia mes turime sistemą, sudarytą iš vieno centrinio kūno ir dviejų planetų. Bet helio atominis svoris yra lygus 4, o vandenilio atominis svoris yra lygus 1,008, priimant deguonies atominį svorį 16. Kadangi protonas yra teigiamos elektros atomas ir atomų branduoliai sudaryti iš tokių atomų, tai reikia priimti, kad helio branduolys sudarytas iš 4 protonų ir 2 elektronų, taip kad pasilieka nekompensuoti du teigiamos elektros atominiai kroviniai, kuriuodu kompensuoja du elektronai—planetos. Taigi, sudarant atomus iš protonų ir elektronų mes turėsime darbo, taip sakant, su dviejų rūšių elektronais: branduolių elektronais ir planetiniais elektronais.

Bet atominė helio masė 4, o vandenilio atominė masė 1,008, kitaip sakant, keturių protonų masė yra 4,032. Išeina taip, kad susidarant helio branduoliui iš keturių protonų, išnyksta 0,032 gramai masės, skaitant ant helio gramatomo. Kur dingsta šita masė? Mes neturime jokio masės nuostolio, kada atomų branduolį sudaro vienas protonas, bet jeigu atomo branduolį sudaro keli protonai, tai elektromagnetiniai laukai jau nebelaisvi ir yra susigrūdę, taip kad kiekvienas iš tų protonų gali pagriebti dabar mažiau jėgų vamzdelių iš apylinkos eterio; o juo mažiau bus pagauta iš apylinkos eterio, juo mažesnė bus masė. Taigi, išeinant iš elektromagnetinės masės koncepcijos ir imant domėn protonų susigrūdimą, masės nuostolis tokiu atveju suprantamas. Bet vis delto pasilieka klausimas, kur šita masė dingsta, kas su jąja darosi? Į šitą klausimą duoda atsakymą Einšteino relatyvumo teorija, einant kuria, į masę reikia žiūrėti kaip į energijos šaltinį, taip kad absorbuojant kūnui energiją, to kūno masė didėja, o jam energiją išleidžiant, jo masė mažėja.

Mes jau ankščiau matėme, kad elektromagnetinė masė pareina nuo greitumo, kada tasai greitumas artinasi prie šviesos greitumo ir kad santykiui masių paprastame greitume ir dideliame greitume veikia lygtis: $\frac{m_v}{m_o}=(1-\beta^2)^{-\frac{1}{2}}$. Cia m_o yra masė paprastame greitume, o m_v—masė dideliame greitume ir $\beta=\frac{v}{c}$. Taigi, mes turime $m_v = m_o\,(1-\frac{V^2}{C^2})^{-\frac{1}{2}}$ (Lorenco lygtis). Išplėtodami binomą skliaustuose, gausime:

$$m_v = m_o\,(1+\frac{1}{2}\frac{C^2}{V^2}-\frac{3}{4}\frac{V^4}{C^4}+\ldots) = m_o\,(1+\frac{1}{2}\frac{V^2}{C^2}),$$

nes kitas artimiausias išplėtoto binomo narys bus trupmena $\frac{V}{C}<1$ ketvirtam laipsny, vadinasi, labai mažas dydis sulyginti su vienetu, taip kad tas dydis galima atmesti. Iš čia eina, kad $m_v=\frac{m_o\,c^2+\frac{1}{2}m_o.V^2}{C^2}$. Tai yra masės reiškinys einant relatyvumo teorija. Aišku, kad skaitiklyje mes turime ki-

netinės energijos reiškinį ir kad ta kinetinė energija susideda iš dviejų dalių: vienos mums gerai pažįstamos $\frac{1}{2} m_0 . V^2$, būtent, kinetinės energijos, kuri turi masę m_0 slinkdama greitumu v ir kurią mes apčiuopiame mechanikos fenomenuose, ir kitos dalies $m_0 . c^2$, kuri pareina nuo šviesos greitumo. Tai štai šita dalis mechanikos fenomenuose nesirodo, ji reiškiasi tik elektromagnetiniuose fenomenuose. Taigi ar šiaip ar taip, reiškinys $m_0 c^2 + \frac{1}{2} m_0 v^2 = E$ yra energijos reiškinys ir mes turime pagrindo skaityti, kad kiekviena masė yra ekvivalentinga tam tikram energijos kiekiui, nes iš augščiau duotos lygties išeina, kad masė $m_v = \frac{E}{c^2}$ arba energija $E = m_v c^2$.

Turėdami galvoj šitą ekvivalentingumą masės ir energijos, mes prieisime būtiną išvadą, kad susidarant helio branduoliui iš keturių protonų, dalis masės lygi 0,032 gramų, skaitant ant gramatomo helio, virsta energija ir, būtent, duoda $0{,}032 (3 . 10^{10})^2$ ergų energijos. Tai yra $0{,}288 . 10^{20}$ ergų, arba $\frac{288 . 10^{17}}{10^7}$ wattų, arba $\frac{288 . 10^{10}}{1000 . 3600}$ kilowato valandų. Taigi išeina toksai energijos kiekis, kurio pagalba galima būtų varyti be paliovos 16,5 dienų elektros varyklį 2000 kilowattų galios. Vadinasi, čia mes turime tokius milžiniškus energijos išteklius, sulyginti su kuriais smarkiausios mums žinomos sprogstamos medžiagos energija yra nieka. Ir iš tikrųjų, jeigu mums pasisektų išrasti tokį procesą, kuriuo susidarytų helio branduolys iš protonų, tai mes, taip sakant, su trupinėliais medžiagos galėtumėm sukelti milžiniško didumo energijos transformacijų. Šitą energiją galima pavadinti konstitucine medžiagos energija, nes ji glūdi masėje ir pareina nuo masės substrato struktūros.

Kitas iš eilės elementas litis turi atominį skaičių 3 ir atominę masę 6,94. Tai reiškia, kad ličio branduolys turi tris nekompensuotus teigiamos elektros atomus branduolyje ir tris planetinius elektronus. Bet dabar klausimas, iš kokio protonų skaičiaus sudarytas ličio branduolys? Prieš atsakant šitą klausimą priminsime čia, kad dar Kruksas, tyrinėdamas katodo spindulių prigimtį, pareiškė nuomonę, kad fizikos-chemijos metodais nustatomas atominis svoris yra ne kas kita, kaip statistiškai aritmetinis vidurys iš įvairių to paties elemento atominių masių, kitaip sakant, kad tas pats elementas gali turėti įvairias atomines mases. Tyrinėjant radijoaktingą medžiagą ir jos spontaninio skilimo produktus, prieinama prie elementų, kurių atominiai svoriai skiriasi tiek, kad tie skirtumai išeina iš neišvengiamų klaidų ribų, o tačiau visi tokie elementai reiškia tą pačią fizišką-chemišką prigimtį ir skiriasi vienas nuo kito tik savo radijoaktingumu. Taigi išeina, kad tokius elementus su įvairiais atominiais svoriais reikia talpinti toje pačioje perijodinės sistemos vietoje. Todel S o d d y ' s, remdamasis tokiomis išdavomis, pavadino panašius elementus i z o t o p a i s (užimančiais tą pačią vietą).

Tarp kita ko jau seniai žinomas faktas, kad švinas, pagamintas iš įvairių šaltinių, turi įvairią atominę masę, taip kad skirtumas irgi žymiai išeina iš teisėtų klaidų ribų, o tačiau visi tie švino varijantai yra identiški fizišku-chemišku žvilgsniu. Pabrėšime čia, kad izotopų reiškinys yra aiškus įrodymas to, kad fiziškos-chemiškos elementų ypatybės ne tiek pareina nuo jų atominio svorio, kiek nuo atominio skaičiaus, kurią išvadą jau mes priėjome remdamiesi ir kitų fiziškų-chemiškų ypatybių studijomis.

Remdamiesi konstatuotu izotopų reiškiniu mes turime pakankamai pagrindo skaityti, kad visais tais atvejais, kur atominė masė neišreiškiama sveiku skaičiumi, mes turime darbo su izotopais, kaip antai, chloras, kurio atominė masė yra 35,5, susideda iš dviejų rūšių atomų: atominės masės 35

ir atominės masės 37. Reikia pasakyti, kad šita išvada paremta Juozapo Tomsono teigiamų, arba kanalinių, spindulių tyrinėjimais. Iš jo tyrinėjimų tarp kita ko eina, kad chloras smarkiai praskiestame stovyje reiškiasi dviejų izotopų pavidalu su atomine mase 35 ir 37. Taigi, nesunku suprasti, kad kombinuodami, sakysime, n chloro atomų masės 35 ir m chloro atomų masės 37, mes gausime vidutinišką chloro atomui masę 35,5. Taip pat kombinuodami n_1 atomų ličio masės 7 su m_1 ličio atomų masės 6 mes gausime vidutinišką ličio atominę masę 6,94. Taigi, ličio atomo struktūrą mes turėsime dviem varijantais: 6 protonai su trimis branduolio elektronais ir trimis planetiniais elektronais arba 7 protonai su keturiais branduolio elektronais ir trimis planetiniais elektronais. Kadangi, kaip mes jau žinome, planetinių elektronų atokumai nuo branduolių yra bent 1000 sykių didesni kaip branduolių radijai, tai aišku, kad abiejų šitų ličio izotopų fiziškos-chemiškos savybės bus identiškos, nes tos savybės pareina tik nuo planetinių elektronų ir nepareina nuo branduolio masės. O čia planetinių elektronų skaičius yra tas pats, nes ličio izotopai skiriasi tik branduolio elektronų skaičiumi ir branduolio masėmis. Antra vertus, jeigu bet kuriuo smarkiu veikimu pasisektų iš sunkesnio ličio izotopo išmušti vieną protoną ir vieną elektroną iš jo branduolio, tai mes gautumėm lengvesnį ličio izotopą, bet fizikos ir chemijos žvilgsniu identišką su sunkesniu, nes išmušimas iš branduolio vieno protono ir vieno elektrono palies tik atominę masę, būtent, sumažins ją, bet labai maža palies traukos jėgas, veikiančias tarp branduolio ir planetinių elektronų.

Spontanaus radijoaktingų elementų atomų skilimo Soddy'o tyrinėjimai duoda pagrindo taip manyti. Tasai spontanus skilimas, pavyzdžiui, urano atomų, kuris elementas randasi VI perijodinės sistemos grupėje, reiškiasi tuo, kad išmetama iš atomo vieną α-dalelė ir susidaro pirmas skilimo produktas uranas-X_1, kuris jau skiriasi ir savo atominiu svoriu ir savo valentingumu (valentingumas čia jau nebe 6, bet 4, nes atomo branduolys nustoja dviejų teigiamų elektros vienetų) nuo urano atomo ir priklauso IV-jai grupei. O išmetant iš urano atomo vieną β-dalelę susidaro skilimo produktas uranas-X_2, kuris savo atominiu svoriu nesiskiria nuo urano, bet savo valentingumu priklauso V-jai grupei. O jeigu dar bus išmesta viena β-dalelė, tai susidaro uranas-2, kuris vėl priklauso VI-tai grupei. Taigi, išmetimas iš atomo branduolio vienos α-dalelės ir dviejų β-dalelių sumažina atominę masę keturiais vienetais, bet skilimo produktas pasilieka toje pačioje grupėje, vadinasi jo fiziškos-chemiškos ypatybės nesimaino, nes santykis tarp branduolio ir planetinių elektronų maža keičiasi einant tokiam spontaniam atomo skilimui. Mes gauname tokiu atveju izotopą. Kas čia pasakyta apie urano atomo skilimą, galima atkartoti ir apie kitų radijoaktingų elementų atomų skilimą. Tai yra bendras reiškinys žinomas šių dienų fizikoje-chemijoje kaipo Soddy'o dėsnis.

Taigi, radijoaktingų elementų transmutacija duoda α-daleles, vadinasi, helio atomo branduolius. Iš šito fakto reikia padaryti išvada, kad radijoaktingų elementų branduoliai ir, aplamai, sunkesnių elementų branduoliai, sudaryti ne iš protonų, bet iš helio-branduolių, nes vykstant radijoaktingam procesui visuomet išmetama iš atomo branduolio didelės energijos α-dalelės ir didelio greitumo β-dalelės. Šita didelė energija ir didelis greitumas bus suprantami, įsidėmint tuos galingus ryšius, kurie veikia tarp atomo branduolio dalių. Kada tokie ryšiai del išvidinių priežasčių arba veikiant išorinėms jėgoms trūksta, tai pasiliuosavę dalys reiškia didelės energijos.

Galima manyti, kad visi tų elementų branduoliai, kurių atominiai svoriai išreiškiami sveikais skaičiais, priėmus deguonies atominį svorį per 16, sudaryti iš helio branduolių. O tais atvejais, kada atominis svoris išreiškia-

mas skaičiumi su trupmena, atomo branduolį sudaro helio branduoliai su vienu, kitu protonu, kurio masė yra 1,008 sulyginant su deguonies 16. Kadangi tie protonai čia randasi gan palaidame stovyje, tai mes čia neturime masės nykimo, kaip protonams sudarant helio branduolį ir todel taip sudaryti atomai turi mases, išreiškiamas sveikais skaičiais su mažesne arba didesne trupmena. Išdėstyta čia pažiūra į sudėtį sunkesnių elementų branduolių remiasi faktais, nustatytais Ruterfordo, kuris skaldė sunkesnius atomus energingomis α-dalelėmis. Skaldant azotą α-dalelėmis pasirodė kaipo tokio skaldymo produktas vadinamos ilgesnio laipsnio α-dalelės, vadinasi didesnio greitumo α-dalelės, kurios sugeba atlikti ore ir dujose ilgesnius kelius kol tiek nustoja savo energijos, kad nebeveikia fosforescencijos ekraną. Kitaip sakant, tas ilgesnio laipsnio α-daleles galima aiškiai atskirti nuo tų α-dalelių, kuriomis pirmosios išmušamos iš atomo branduolio, todel, kad pirmosios dalelės sudaro scintiliacijas ant ekrano ore arba dujose tokiam atokume nuo tų dalelių židinio (foko), kurio ore arba dujose skaldančios α-dalelės nepasiekia. Žinomu jau mums magnetiniu ir elektrostatiniu atlenkimu galima įrodyti, kad tos ilgesnio laipsnio α-dalelės turi tą patį $\frac{m}{e}$ kaip ir radijaus išmestos α-dalelės. Kartu su šitomis ilgesnio laipsnio α-dalelėmis Ruterfordas, skaldydamas azotą, konstatavo ir ilgo laipsnio vandenilio jonus, kurie suduodami į ekraną žybtelėja. Vadinasi, skylant azoto branduoliui atsiranda helio branduoliai ir protonai. Todel yra pakankamai pagrindo manyti, kad azoto branduolys sudarytas trimis helio branduoliais ir dviemis protonais. Antra vertus, skaldydamas α-dalelėmis deguonį Ruterfordas konstatavo kaipo skilimo produktus tik helio branduolius. Todel deguonies branduolys reikia skaityti sudarytu iš keturių helio branduolių.

Nebesigilindami į kitų elementų branduolio konstrukcijos smulkmenas duosime čia tik taisyklę, kurios prisilaikoma sudarant atomo branduolį ar tai iš protonų, ar tai iš helio branduolių, ar tai iš tų ir kitų: reikia paimti tiek protonų, kiek yra vienetų atominėje masėje ir sujungti tuos protonus su tokiu skaičiumi elektronų, kad branduolio teigiamų laisvų krovinių skaičius būtų lygus elemento atominiam skaičiui. Pagaliau, kad išeitų neitralus atomas, reikia priskirti branduoliui tokį skaičių planetinių elektronų, kuris yra lygus elemento atominiam skaičiui. Tokiu būdu šiandien konstruojami atomų modeliai išeinant iš elektronų ir protonų.

Dabar paliesime trumpai branduolio ir planetinių elektronų konfiguracijos klausimą. Jau mes ankščiau minėjome, kad Kelvinas manė, jog teigiamas atomo branduolys užima visą atomo tūrį rutulio pavidalu ir kad elektronai įterpti į šitą tūrį ir sukasi jame apie centrą tam tikromis orbitomis. Reikia pasakyti, kad šitas Kelvino atomo modelis patenkina elektriškos pusiausviros reikalavimus, bet nesuderinamas su Ruterfordo konstatuotu faktu, būtent, kad α-dalelės prasimuša per plonas įvairios medžiagos plokšteles daugiausia be jokio atsilenkimo. Vis delto vienas iš didžiausių šitos srities tyrinėtojų Kembridžo fizikas Juozapas Tomsonas pamėgino išplėtoti Kelvino ideją, spręsdamas branduolio ir elektronų konfiguracijos problemą matematiškos analizės pagelba, taip kad sistema elektriškai būtų pusiausviroje. Reikia pasakyti, kad tai yra vienas iš sunkiausių matematikos uždavinių ir kad Tomsonui pasisekė išspręsti pastatytas klausimas tik konfiguracijai arba sistemai iš vieno branduolio ir aštuonių planetinių elektronų, taip kad sistema būtų elektriškai pusiausviroje. O painesnėms kombinacijoms šitą uždavinį išspręsti šių dienų matematika pasirodė bejėgė. Trumpai atkartosime čia Tomsono analizės rezultatus.

Vandenilio atomą galima atvaizdinti teigiamos elektriškos sferos pavidalu, apie kurios centrą jos vidury tam tikram atokume nuo šito centro

sukasi orbita vienas planetinis elektronas. O jeigu tas elektronas aprimęs, tai jis randasi sferos centre.

Helio atomas susideda iš teigiamos sferos. Tos sferos vidury randasi du planetiniai elektronai, kurie sukasi apie sferos centrą tam pačiam atokume nuo to centro.

Kada branduolys turi tris planetinius elektronus, kaip, pavyzdžiui, ličio atomas, tai tie trys elektronai randasi ant kampų trikampio, įbrėžto į teigiamą branduolio sferą.

Turint branduolį su keturiais elektronais galima patalpinti juos ant kampų kvadrato, įbrėžto į sferą. Bet tokia konfiguracija bus pastovi tik tam tikro elektronų greitumo ribose. Perėję šitą greitumą elektronai užima kampus tetraedro, įbrėžto į teigiamą sferą. Šita konfiguracija su keturiais planetiniais elektronais yra pastoviausia.

Šeši planetiniai elektronai užima taisyklingo oktaedro kampus.

Aštuoni elektronai gali užimti įrašyto į teigiamą sferą kūbo kampus. Bet tokia konfiguracija yra nepastovi. Pastoviausią konfiguraciją aštuoni elektronai sudaro tada, kada jie pasidalina dviem sluogsniais teigiamoje sferoje, taip kad keturi elektronai vidurinio sluogsnio užima vidurinio tetraedro kampus ir keturi elektronai išorinio sluogsnio užima keturis išorinio tetraedro kampus.

Kadangi šiandien nėra galima nustatyti painesnes stereometriškas konfiguracijas, tai belieka tik pasitenkinti konfiguracijomis elektronų plotmėje, sprendžiant įvairius fizikos-chemijos uždavinius, nepaisant to, kad tikrenybėje mes visgi turime konfiguracijas erdvėje.

Elektronų pusiausviros konfiguracijos plotmėje lengviau sudaryti, nes jas galima paremti teisioginiais Mayerio eksperimentais apie konfiguracijas tam tikro skaičiaus tos pačios rūšies magnetinių polių. Mes galime paimti tą ar kitą skaičių plieninių adatų ir įmagnetinti jas visas vienodai. Prakišime adatas pro kamščiukus, sakysime, šiaurės poliais, o jų ilgesnius galus su pietų poliais įleisime į vandenį. Tarp tos pačios rūšies polių išorėj ir vandeny veikia atsparos jėgos, kaip ir tarp elektronų. Teigiamo branduolio veikimą mes galime čia pakeisti dideliu magnetu, patalpinę to magneto šiaurės polį apačioje indo su vandeniu. Tad šiaurės polis reikš traukos jėgą į adatų pietų polius, nelyginant kaip atomo branduolys reiškia traukos jėgą į elektronus. Darant tokius eksperimentus magnetų poliai pasidalina grandimis. Pasirodo, kad daugiausia penki magnetai gali sudaryti vieną grandį. Paėmus šešis magnetus, magnetai tuojau pasidalina taip, kad vienas užima grandies vidurį, ant kurios atsiranda kiti penki magnetai. 10 magnetų sudaro dvi grandies: vieną vidurinę iš trijų magnetų ir antrą išorinę iš septynių magnetų. Dvidešimts magnetų pasidalina irgi dviem grandimis: vidurinė iš 8 magnetų ir išorinė iš 12 magnetų.

Remiantis šitais eksperimentais nustatyta elektronų konfiguracijoms tokia bendra pastovumo sąlyga. Elektronų sluogsnis, arba grandis, gali būti pastovios pusiausviros padėty tik tuomet, jeigu to sluogsnio, arba grandies, vidury bus kita elektronų grandis su tam tikru minimaliu elektronų skaičiumi. Šiandien kol kas interpretuojant fizikos-chemijos fenomenus išeinama iš panašių elektronų konfiguracijų plotmėje. Taigi, tokie dalykai, kaip kohezijos jėgos, skysčių garų slėgimas, elastingumas ir t. t. pareina nuo elektronų konfiguracijos ir yra ne kas kita, kaip atomų atstojamosios traukos ir atsparos jėgų išdava.

Aišku, kad juo toliau nuo branduolio randasi elektronų grandis, juo silpnesni bus ryšiai tarp elektronų ir branduolio, juo laisvesni bus elektronai ir juo lengviau juos galima bus išmesti iš grandies. Antra vertus, juo lengviau galės užimti toje grandyje vietą arti nuo jo atsiradęs laisvas elek-

tronas. Šiandien galima skaityti faktu, kad šviesos radijacija, absorpcija ir dispersija, lygiai kaip metalų laidumas ir jonizacija, pareina nuo tokių laisvų elektronų tolimesnėje nuo branduolio grandyje. Todel šitie elektronai ir vadinami laisvais elektronais, arba dispersijos elektronais, arba, pagaliau, valentingumo elektronais, nes atsiskyrus nuo grandies vienam, antram, trečiam elektronui, mes gausime vienvalentingą, dvivalentingą, trivalentingą ir t. t. teigiamą joną, arba įėjus į grandį iš šalies vienam, antram, trečiam elektronui mes gausime vienvalentingą, dvivalentingą, trivalentingą neigiamą joną.

Priėmus laisvų elektronų koncepciją, galima lengvai išaiškinti ne tik paprasčiausius perijodinės sistemos santykius, bet ir tas jos ypatybes, kurios iki šiol buvo visiškai nesuprantamos.

Taigi, remdamiesi augščiau išdėstytais matematiniais nagrinėjimais, J. J. Tomsono ir Mayerio bandymais su magnetiniais poliais, mes prieiname prie išvados, kad tam tikras elektronų skaičius pasidalina į kelias grandis (arba į kelis sluogsnius) apie centrinį atomo branduolį. Kad visa tokia sistema, panaši į Saturno planetą su jo grandimis, būtų pusiausviroje ir kad kiekvienos grandies elektronai būtų tarp savęs pusiausviroje, reikia, kad kiekvienoje grandyje būtų tam tikras elektronų skaičius. Jeigu šitos sąlygos išpildytos, tai mes turėsime pastovią pusiausvirą ir elektronų grandys bus sočios ta prasme, kad nebereikš atomo išorėj jokių likučių traukos jėgų, veikiančių tarp branduolio ir elektronų, lygiai kaip nebereikš ir jokių elektros atsparos jėgų likučių. Bet gali atsitikti ir taip, kad atomas turės daugiau elektronų kaip reikalinga pastoviai sistemos pusiausvirai. Tai štai šitie perteklio elektronai ir bus laisvesni, nes jie labai silpnai bus surišti su atomo branduoliu. Vadinasi, sulyginti silpnomis jėgomis galima bus tuos elektronus ištraukti iš atomo ir tokiu būdu jonizuoti atomą. Aišku taip pat, kad tokių elektronų pašalinimas iš atomo maža tepalies atomo struktūrą ir jo charakteringus požymius. Visuomet šitie laisvesni elektronai bus tolimiausioje nuo branduolio grandyje, arba orbitoje, kitaip sakant išorės grandyje. Taigi, šitokia grandis nebus soti. Bet gali atsitikti ir taip, kad toje išorės grandyje elektronų skaičius bus mažesnis kaip reikia pastoviai sistemos pusiausvirai. Ir tada toji išorės grandis nebus soti ta prasme, kad elektros traukos ir atsparos jėgos nebus pilnai kompensuotos. Taigi, į tokią grandį iš šalies gali būti įtrauktas vienas kitas elektronas ir tuo būdu atomas gali virsti neigiamu jonu.

Paimsime aplamai atomą, kurio sistema bus pastovios pusiausviros sąlygose, jeigu joje bus A planetinių elektronų, pasidalinusių grandimis, arba sluogsniais, aplink branduolį. Tegu be to šitas atomas turi išorės grandį iš N elektronų ir tegu A elektronų vidurinėse grandyse pakanka, kad stabilizuotų iš viso B elektronų išorės grandyje ir pagaliau tegu $B>N$. Iš tokio atomo nesunku ištraukti, veikiant tam tikriems veiksniams, N elektronų, palikus branduolį su A elektronais ir su N laisvais teigiamais krūviniais. Ištraukti iš tokio atomo daugiau elektronų yra labai sunkus dalykas, nes tada jau reikėtų pakeisti iš esmės paimto atomo struktūra, nes tasai atomas sudaro pusiausviros sistemą, esant jame A planetinių elektronų. Bet mes jau priėmėme, kad A elektronų vidurinių grandžių gali stabilizuoti iš viso B elektronų išorinėje grandyje. Taigi, į šitą išorinę grandį gali dar įeiti iš šalies B—N elektronų ir tada mes gausime neigiamą joną su B—N laisvų neigiamų krovinių. Bet tokia sistema būtų pastovios pusiausviros sąlygose, jeigu atomo branduolys turėtų A+B laisvų teigiamų krovinių. O iš tikrųjų jis turi tik A+N laisvų teigiamų krovinių. Taigi, iš tikrųjų tokia, sistema bus labai nepastovi ir lengvai atiduos savo perteklio elektronus. Iš čia eina, kad visiems tiems elementams, kurių atominiai skai-

čiai randasi tarp A ir B, jonizacijos ribos randasi tarp A ir A+B, taip kad suma elektronų, kuriuos lengva iš atomo ištraukti, ir elektronų, kurie gali į atomą įeiti iš šalies, visuomet yra lygi N+B—N=B. Vadaujantis tokiais protavimais ir chemijos reakcijomis amerikietis Langmuir'as nustatė įvairiems elementams pastovias elektronų konfiguracijas. Įdomu, kad grynai empirinės Langmuiro konfiguracijos atatinka Nils'o Bohr'o konfiguracijoms, nustatytoms remiantis elementų linijinių spektrų matematiniais nagrinėjimais.

Išeinant iš nustatytų čia principų, padarysime trumpą apžvalgą Mendelėjėvo perijodinės sistemos. Iš to, kas ankščiau pasakyta eina, kad jeigu to ar kito elemento išorinė grandis, arba orbita, yra soti, tai toksai elementas neturi laisvų, arba dispersijos, arba valentingumo elektronų ir neturi likučių elektros jėgų, nuo kurių pareina kohezijos jėgos tarp atomų arba molekulių ir visa tai, kas surišta su tomis kohezijos jėgomis. Taigi, toksai elementas, neturėdamas laisvų elektronų, bus labai blogas elektros laidininkas, nereikš šviesos dispersijos ir tarp jo molekulių nebus jokių ryšių. Maža to, nebus jokių jėgų, kurios riša atomus molekulėje, taip kad tokio elemento atomai bus visiškai palaidi. Kitaip sakant, tokių elementų molekulės bus vienatominės. Pagaliau, nesant jokių kohezijos jėgų, tokie elementai bus dujų stovyje ir jie sunku bus paversti skysčiais, kitaip sakant, jų kritiškoji temperatūra bus labai žema ir, vadinasi, ir jų normalinė virimo temperatūra bus labai žema. Aišku taip pat, kad tokie elementai bus chemiškai neaktingi, nes chemiškas aktingumas yra surištas su lengvos jonizacijos galimybe. Visa eilė tokių dujiškų elementų surasta atmosferoje 1894—1896 metais Anglų didelio chemiko Williamo Ramsay'o. Tai yra elementai helis (He), neonas (Ne), argonas (Ar), kriptonas (Kr) ir kiti. Šiems elementams patalpinti perijodinėje sistemoje, prisėjo paskirti jiems toje sistemoje atskirą grupę, pažymėta raide O, vadinama nulinė grupė (žiūr. perijodinę lentelę), nes valentingumas tokių elementų yra O (kitaip sakant, juos labai sunku jonizuoti, labai sunku išmušti iš jų elektronus) ir chemiškai jie yra neaktingi. Be to, jie visi yra dujiški elementai, sudaryti iš vienatominių molekulių, turi labai žemas kritiškas temperatūras, reiškia labai silpnai šviesos dispersiją ir yra labai blogi elektros laidininkai. Vienu žodžiu, visi jų fiziški-chemiški požymiai pilnai atatinka tam, kas galima numatyti išeinant iš augščiau išdėstytų principų.

Lengviausias iš tų neaktingų elementų helis užima antrą vietą perijodinėje sistemoje, vadinasi, jo branduolys turi du laisvus teigiamus krovinius ir todel apie branduolį randasi du planetiniai elektronai. Kadangi helio atomas sudaro pastovią pusiausvirą, tai jo elektronų grandis yra soti. Iš čia mes darome išvadą, kad artimiausioji nuo branduolio grandis visuomet turės du elektronu ir tik tokiomis sąlygomis ta grandis bus soti.

Antrasai šitos grupės elementas neonas užima perijodinėje sistemoje dešimtą vietą. Vadinasi, jo atominis skaičius 10 ir todel apie jo branduolį mes turime 10 planetinių elektronų. Remdamiesi Tomsono ir Mayerio tyrinėjimais mes turime pagrindo laikyti, kad tie 10 elektronų paskirstyti apie neono branduolį dviem sluogsniais arba dviem grandim: vidurine iš dviejų elektronų ir išorine iš 8 elektronų. Abidvi tos grandys sočios, nes mes turime darbo su labai pastoviu elementu. Iš čia mes darome išvadą, kad susidarant apie atomą antrąjai grandžiai, toji grandis bus soti, jeigu joje bus 8 elektronai.

Trečiasai nulinės grupės elementas argonas užima perijodinėje sistemoje 18 vietą. Vadinasi, jo atominis skaičius 18 ir apie jo branduolį randasi 18 planetinių elektronų, kurie remiantis Tomsono ir Mayerio tyrinėjimais ir Langmuiro empiriniais daviniais, paskirstyti trimis grandimis, būtent,

artimiausia branduolio grandis iš dviejų elektronų, antroji grandis iš 8 elektronų ir trečioji grandis taip pat iš 8 elektronų. Visos tos trys grandys sočios ir iš čia mes darome išvadą, kad susidarant apie atomą trečiajam planetinių atomų sluogsniui, tame sluogsnyje turi būti 8 elektronai, kad jis būtų sotus. Priminsime tik, kad kalbant apie elektronų sluogsnius, mes turime galvoj elektronų padalinimą erdvėje, o kalbant apie grandies mes turime galvoj elektronų padalinimą plotmėje. Į šitą elektronų padalinimą plotmėje reikia žiūrėti kaip į laikiną skiemenį, kuris palengvina kai kurių svarbių klausimų sprendimą, bet kuris ateityje bus pakeistas stereometriniais skiemenimis.

Einant tais pačiais protavimais mes konstatuosime, kad apie kriptono branduolį randasi 36 planetiniai elektronai, kurie padalinti į keturias grandis iš eilės: iš dviejų elektronų, 8 elektronų, 8 elektronų ir 18 elektronų. Taigi, jeigu susidaro ketvirta grandis apie atomo branduolį, tai joje turi būti nemažiau kaip 18 elektronų, kad ji būtų soti. Aplamai, grandyse, kad jos būtų sočios, turi būti iš eilės toki skaičiai elektronų, pradedant nuo artimiausios branduolio grandies: 2 8 8 18 18 32 6. Taip, sunkiausias elementas, uranas užima perijodinėje sistemoje paskutinę 92 vietą. Taigi, apie jo branduolį randasi 92 planetiniai elektronai, kurie yra pasiskirstę septyniomis grandimis, arba orbitomis, su augščiau nurodytais elektronų skaičiais. Taigi, urano atomas sudaro už vis didžiausį kompleksą.

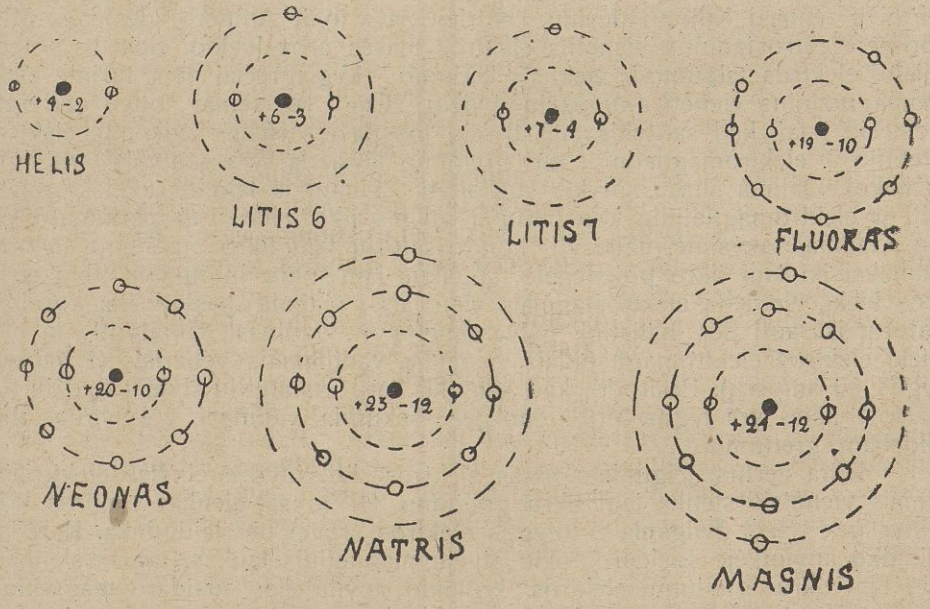
Pereinant dabar prie pirmos perijodinės sistemos grupės, mes turėsime nulinės grupės kaimynus, kurių atominiai skaičiai bus vienu didesni, kaip nulinės grupės elementų atominiai skaičiai. Kitaip sakant, pirmos grupės išorinėse grandyse, arba orbitose, bus vienu elektronu daugiau, kaip gretimose nulinės grupės elementuose. Taigi, ta išorinė grandis bus čia, taip sakant, persoti ir tas vienas elektronas bus, sulyginti, palaidas elektronas, silpnai surištas išeinančiomis iš branduolio jėgomis. Taigi, jis galima bus lengvai išmušti iš atomo, vadinasi, lengvai galima bus atomas jonizuoti teigiamai. Be to, šitie elementai bus geri elektros laidininkai, jie reikš smarkiai šviesos dispersiją ir visi bus vienvalentingi elementai. Žinomos pirmos grupės elementų fiziškos-chemiškos ypatybės pilnai patvirtina šitas išvadas.

Pereinant nuo elementų pirmos grupės į elementus aštuntos grupės, skaičius elektronų išorinėje grandyje arba valentingumo grandyje nuosaikiai didės visuomet vienu elektronu, pereinant nuo vienos grupės į artimiausią gretimą grupę, taip kad antroje grupėje mes turėsime du, sulyginti, palaidu elektronu, trečioje—tris, ketvirtoje—keturis ir t. t. ir septintoje—septynis. Bet reikia atsiminti, kad pereinant toje pačioje eilėje nuo grupės į grupę branduolio laisvų teigiamų krovinių skaičius taip pat nuosaikiai didės. Vadinasi, ryšiai tarp šito branduolio ir išorinės, arba valentingumo, grandies bus stipresni ir todel šitie elektronai bus jau ne tiek laisvi, kaip išorinės grandies pirmos grupės elektronai. Tai reiškia, kad jonizacijos galimybė silpnės, silpnėjant tuo pačiu laiku ir metaliniam elementų charakteriui ir mes pagaliau nuosaikiai prieisime prie septintos grupės elementų su septyniais elektronais išorinėje orbitoje, vadinasi, prieisime prie tikrų metaloidų su aiškiu elektroneigiamu charakteriu. Bet jau čia dabar atomui bus lengviau stabilizuoti savo išorinę, arba valentingumo, orbitą, įtraukus iš šalies į tą orbitą vieną elektroną. Ir todel septintos grupės elementai tam tikromis sąlygomis lengvai jonizuosis neigiamai įtraukdami į savo išorinę orbitą vieną elektroną.

Bet įtraukus vieną elektroną ir atatinkamai padidėjus branduoliui vėl susidaro soti išorinė grandis ir mes nuo griežtai elektroneigiamo elemento, sakysime, chloro iš eilės pereiname prie argono, kurio atomas yra labai pastovus ir kuris priklauso vėl nulinei grupei.

Aštuntos grupės elementai, t. y. geležies ir platinos šeimų elementai, reiškia anomaliją ta prasme, kad jų valentingumas nėra pastovus dydis ir mainosi tam tikrose ribose. Galima manyti, kad tai pareina nuo to, kad tų elementų išorinės grandys turi keletą, sulyginti, palaidų elektronų ir todel išmetant vieną, du, tris, keturis ir t. t. tokius palaidus elektronus, tos grupės atomai reikš įvairų valentingumą. Tas pats reikia pasakyti apie artimiausius jiems iš eilės pirmos grupės elementus, kaip varis, sidabras ir auksas.

Pagaliau, atkreipsime dar čia dėmesio į tai, kad atsiradus labai artivienas nuo kito dviem atomam didesnio ir mažesnio tūrio, pastarasai atomas reikš aiškią tendenciją ištraukti iš didesnio tūrio atomo elektronus. O didesnio tūrio atomas reikš tendenciją pasiliuosuoti nuo savo elektronų, nepakankamai stabilizuotų. Taigi, toje pačioje perijodinės sistemos grupėje sunkesni elementai, kurie aplamai turi didesnius atominius tūrius, kaip lengvesni elementai tos pačios grupės, reikš aiškesnį metalinį charakterį, bus aiškiai elektroteigiami elementai, tuo tarpu kai tos pačios grupės lengvesni elementai reikš elektroneigiamą charakterį. Šita prasme ryškų pavyzdį mes turime penktoje grupėje, kur, sakysime, azotas ir fosforas yra aiškiai elektroneigiami elementai, tuo tarpu kai sunkiausias tos grupės elementas bismutas yra metalas ir aiškiai elektroteigiamas elementas.



Sis piešinys (5) atvaizduoja kai kurių atomų struktūrą remiantis augščiau išdėstytais principais. Vidury tų skiemenų juodais ratukais pažymėti branduoliai. Skaitmens prie tų branduolių rodo protonų skaičių ir elektronų skaičių, kurie sudaro tuos branduolius. Orbitos planetinių elektronų nupieštos neprisilaikant tikro maštabo. Imant domėn labai mažą dijametrą branduolio sulyginti su viso atomo dijametrų, pažymėjus tik tašku branduolį, reikėtų artimiausiai nuo branduolio orbitai suteikti dijametrą apie 20 cm. Taigi, piešiant tikru matu knygos lape neužtektų vietos.

58719
Liet. TSR Knygų Rūmų Knygų

§ 5. Radijacija. Elektromagnetinė šviesos teorija. Zeemano efektas, kaipo įrodymas, kad elektronų virpėjimai yra tikras elektromagnetinių bangų šaltinis. Suskaitymas santykio m/e išeinant iš Zeemano efekto. Elementų spektrai ir jų painumas. Spektrų linijų empirinės lygtys Balmerio, Rydbergo ir kitų. Ryšiai tarp atominės struktūros ir spektrų. Sąlygos, kuriomis atomai būna radijatoriais ir kuriomis jie absorbuoja radijaciją.

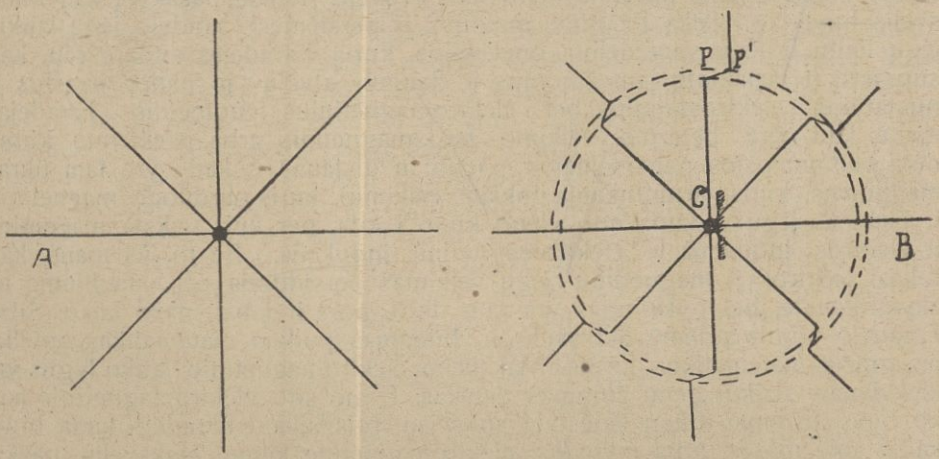
Energija, šviesos ir šilimos pavidalu, skleidžiasi erdvėje bangomis. Tos bangos išeina iš to ar kito fiziško kūno. O pasiekusios erdvėje kitą fizišką kūną, jos absorbuojamos. Taigi, tas pats kūnas gali leisti energiją spinduliais ir tada mes vadiname šitą kūną radijatoriu. Tas pats kūnas gali ir absorbuoti pasiekusią jį energiją. Dėsniai, kuriais eina toksai energijos sklydimas, arba radijacija, o ypač dėsniai, kaip pasidalina energija tarp įvairaus perijodo, arba įvairaus dažnumo, bangų, kurias leidžia arba absorbuoja fiziški kūnai, ir pagaliau klausimas, kokios rūšies, kaip sudarytos tos fiziškų kūnų dalelės, sakysime, čia tiesiai atomai, kurie yra tikri energijos radijatoriai ir receptoriai,—tas klausimas turi didžiausios reikšmės kaip teorijos, taip ir praktikos žvilgsniais.

Kaip žinoma, dar ir šiandien elektros srityje vartojami įvairiems elektros matavimams dviejų rūšių vienetai: elektrostatiniai ir elektromagnetiniai. Pirmieji remiasi Kulono dėsniu, antrieji Savarto ir Ampero dėsniais. Mes turime elektrostatinius vienetus elektros masės arba kiekio, elektros potencijalo, elektros talpumo ir elektros laidumo. Lygiagrečiai mes turime elektromagnetinius vienetus tų pačių dydžių. Taigi, jau seniai buvo atkreipta demesio į tai, kad santykis tarp dviejų tos pačios rūšies vienetų, elektrostatinio ir elektromagnetinio, turi greitumo išvaizdą (yra santykis tarp ilgio ir laiko). Galima šitas santykis suskaityti išeinant iš tam tikrų elektrostatinių ir elektromagnetinių konstantų ir galima jis nustatyti eksperimento keliu. Galima, sakysime, užtaisyti kondensatorių tam tikro talpumo elektrostatiškai iki tam tikro potencijalo, suteikus jam tokiu būdu tam tikrą elektros kiekį, išreikštą elektrostatiniais vienetais. Galima paskui šitą kondensatorių iškrauti per balistinį galvanometrą ir, vadinasi, išmatuoti tą patį kiekį elektros elektromagnetiniais vienetais, vadinamais veberiais (1 veberis lygus 10 amperų). Pasirodo, kad santykis tarp išmatuotų dviejų dydžių tos pačios rūšies yra lygus 3.10^{10} cm. per sekundą, vadinasi, yra lygus labai dideliam greitumui.

Antra vertus, jeigu tam tikras elektros krovinys išreikštas elektrostatiniais vienetais slenka tam tikru greitumu, tai toksai slenkąs elektros krovinys yra visais žvilgsniais tolygus elektros srovei per laidininką. Kaip laidininko apylinkėje susidaro tokiu atveju magnetinis laukas, taip ir slenkančio tam tikru greitumu elektros krovinio apylinkėje susidaro magnetinis laukas. Kaip laidininkas, per kurį eina elektros srovė veikia magnetą ir stengiasi pastatyti šitą magnetą statmeniškai srovės krypčiai, taip ir slenkąs elektros krovinys veikia magnetą. Taigi, galima atlikti dar ir toks eksperimentas. Paėmus ebonito skridinį (diską) ir užtaisius jo kraštą per visą apskritimą tam tikru elektros kiekiu, reikia tas skridinys sukti dideliu greitumu. Tada mes turėsime slenkantį elektros krovinį ir jis veiks magnetinę busolę kaip srovė, kuri eina per laidininką. Pasirodo, kad magnetinis veikimas taip sukamo elektrostatinio krovinio yra lygus elektros srovės veikimui, kurios stiprumas išreikštas elektromagnetiškai yra lygus $\frac{e\,v}{3.10^{10}}$ veberių. Čia e reiškia elektros kiekį elektrostatiniais vienetais, skaitant ant vieno

santimetro paimto disko apskritimo, o v reiškia greitumą kiekvieno disko apskritimo taško. Taigi, ir tokiu eksperimentu konstatuojama, kad santykis tarp elektrostatiškai ir elektromagnetiškai išmatuotos elektros srovės yra lygus greitumui 3.10^{10} cm. per sekundą. Nurodyti čia eksperimentai su kondensatorio iškrovimu atlikti tokių didelių fizikų, kaip vokiečiai Veberis ir Gausas. O eksperimentai su sukamu ebonito disku atlikti irgi nemažesnių fizikų, tokių kaip anglas Williamas Tomsonas, amerikietis Rowland'as ir pagaliau vokietis Himstedt'as. Konkrečiai kalbant, šitų eksperimentų išdava yra tokia: elektrostatinis elektros vienetas, kuris slenka greitumu 300.000 kilometrų per sekundą, yra lygus veikimo žvilgsniu elektromagnetiniam elektros vienetui. Šitas faktas nustatytas augščiau aprašytais eksperimentais 1860—1864 metais, ir reikia pasakyti, kad tas faktas iš pradžios nustebino fizikus, nes sakytasis čia greitumas yra ne kas kita, kaip šviesos greitumas, tvirtai ir rimtai fizikoje nustatytas remiantis kaip astronominiais tėmijimais, taip ir tiesioginiais fizikiniais matavimais labaratorijose. Bet kas gi bendra tarp šviesos fenomenų ir elektromagnetinių reiškinių? Tokį klausimą stato sau visa eilė fizikų, bet rimčiausiai užsiima juo didelis Anglijos fizikas Klerkas Maksvelis (Maxwell), kuriam nėra jokių abejonių, kad šitas keistas santykis tarp dviejų rūšių vienetų nėra pripuolamas dalykas ir pareina nuo to, kad šviesos fenomenai ir elektromagnetiniai fenomenai verčiasi tame pačiame medijume, erdvėje. Reikia pasakyti, kad Maksvelis buvo kurį laiką Faradejo mokinys ir persiėmęs Faradejo jėgų laukų, jėgų linijų ir jėgų vamzdelių koncepcijos, kurią Faradejas sudarė sau, kad suprastų ir išaiškintų jam žinomus ir daugely atvejų jo paties išrastus ir nustatytus elektrostatinius bei elektromagnetinius fenomenus. Faradejas manė, kad nėra betarpio veikimo tarp magnetinių arba įelektrintų kūnų, nėra vadinamosios pagarsėjusios „actio in distans" ir kad yra tam tikras medijumas, kuris tarpininkauja tokiam veikimui, kuris perduoda magnetinių ir elektros jėgų veikimą nuo vieno kūno į kitą, per kurį vyksta magnetinė ir elektros indukcija ir elektromagnetinė indukcija. Be to, jis manė, kad toksai elektros ir magnetinių jėgų veikimas persiduoda per medijumą ne akymirksnyje, bet reikalingas yra tam tikro, nors ir labai mažo laiko. Šitas Faradejo mintis priėmė Maksvelis ir, būdamas puikus matematikas, apvilko jas gražia matematikos forma. Maksvelio elektromagnetinio lauko lygtis yra kiekvienam fizikui gerai žinomas dalykas. Esmė šito elektromagnetinio lauko buvo trumpai mūsų išdėstyta ankščiau, prisilaikant Faradejo, kada buvo kalba apie masės, arba inercijos, elektromagnetinę kilmę. Maksvelis, paskatintas augščiau nurodytais eksperimentais nustatant santykį tarp elektrostatinių ir elektromagnetinių elektros vienetų, daro išvadą, kad visais tais atvejais, kada elektros krovinys juda greitėdamas arba su mažėjančių greitumu, arba kada tas krovinys sustabdomas, arba kada jis, pagaliau, išvedamas iš ramybės stovio, iš jo, kaip iš sąjudžio centro, skleidžiasi erdvėje, medijume, elektromagnetinės bangos koncentrinėmis sferomis, jeigu jos skleidžiasi homogeniniame medijume (bangos vadinamos elektromagnetinėmis todėl, kad tokiais atvejais skleidžiasi erdvėje du sąjudžiai: magnetinis ir elektros). Duoti aiškesniam Maksvelio elektromagnetinės teorijos vaizdui, pasinaudosime pažįstamu jau mums neigiamos elektros atomu, elektronu. Iš jo paviršio į visas puses skleidžiasi Faradejo jėgų vamzdeliai, spindulių pavidalu. Galima sau įsivaizdinti, kad prasidėję ant elektrono tie jėgų vamzdeliai baigiasi erdvėje begaliniame atokume nuo elektrono. Tegu toksai elektronas slenka erdvėje vienodu greitumu (žiūr. 6 pieš. A). Mes žinome, kad tie jėgų vamzdeliai, kurie apie elektroną sudaro Faradejo jėgų lauką, turi masę, arba, kitaip sakant, reiškia inerciją. Jeigu dabar koki nors jėga staiga sustabdo elektroną, tai bus sustabdytos ir jėgų vamzdelių dalys,

artimiausios nuo elektrono, sakysime, bus sustabdyti jėgų vamzdelių galai, kuriais tie vamzdeliai prijungti prie elektrono. Jau mes žinome, kad Faradejo jėgų vamzdeliai yra panašūs į elastingus ištemptus šniūrus. Jeigu staiga išjudinti vieną galą ištempto elastingo šniūro, tai, kaip mes žinome, tas sąjudis skleisis per visą šniūrą, bet praslinks tam tikras laikas, kol tas sąjudis paseiks kitą šniūro galą. Mes žinome, kad greitumas, kuriuo skleidžiasi sąjudis, arba skersos bangos, per lankstų šniūrą yra lygus $\sqrt{\frac{T}{m}}$. Čia T reiškia šniūro įtempimą ir m jo ilgio vieneto masę. Panašų dalykų stovį mes turime ir Faradejo jėgų vamzdeliuose. Bet kuris sąjudis skleidžiasi išilgai šitų vamzdelių tam tikru greitumu, kuris, tiesa, yra labai didelis. Maksvelis, remdamasis elektrinėmis ir magnetinėmis konstantomis, analogingomis lankstaus šniūro įtempimui ir jo masingumui, būtent, remdamasis elektros indukcijos talpumu, arba dielektrine konstanta, kurios atvirkščiam dydžiui Maksvelis prilygina Faradejo vamzdelių įtempimą, ir remiantis magnetiniu pralaidumu, kurį Maksvelis prilygina Faradejo vamzdelių masingumui,—jis nustato tokią formulą sąjudžio greitumui medijume, kuriame skleidžiasi elektromagnetinės bangos: $V = \sqrt{\frac{1}{\mu \cdot k}}$. Čia k reiškia elektros indukcijos talpumą, arba dielektrinę konstantą, o μ reiškia magnetinį



pralaidumą. Šitie du dydžiai nustatyti kai kurioms medžiagoms ir, vadinasi, remiantis tais dydžiais galima suskaičiuoti bangų greitumą. Gaunamas šviesos greitumas, būtent, 3.10^{10} cm. (300000 kilometrų) per sekundą.

Grįšime dabar prie staiga sustabdyto elektrono (žiūr. 6 pieš. B). Tegu tam tikru, labai trumpu laiku bus sustabdyta dalis jėgų vamzdelio CP. Bet kita dalis to jėgų vamzdelio per tą patį laiką pasislinks pirmyn tuo greitumu, kurį turėjo elektronas, taip kad jėgų vamzdelis P vietoje pasidarys įlenktas. PP' bus tas atokumas, kuriuo pasislinks, sakysime, viršutinė jėgų vamzdelio dalis per tą laiką, per kurį bus sustabdyta apatinė dalis CP. Aišku, kad susidaręs tokiu būdu įlenkimas skleisis erdvėje šviesos greitumu.

Įlenkta jėgų vamzdelio dalis slenka statmenai vamzdelio ilgiui. Taigi, išeinant iš augščiau išdėstytų principų, ji sudaro medijume magnetinį lauką, kuris irgi skleidžiasi erdvėje tuo pačiu greitumu, kaip ir vamzdelio įlenkimas. Kas čia pasakyta apie vieną jėgų vamzdelį, liečia ir visus kitus elektrono jėgų vamzdelius. Jų visų įlinkimai sudaro kaip ir sąjudžio sluogsnį, arba sferą, kuri ir skleidžiasi erdvėje, plėsdamosi vis labiau ir labiau, nelyginant, kaip sferinė banga. Taigi, mes čia turėsime skleidimąsi elektriško

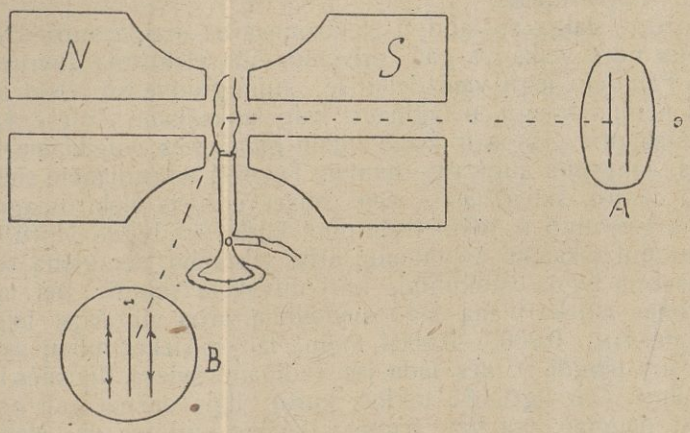
sąjudžio išilgai spindulių ir tuo pačiu laiku skleidimąsi vamzdelių įlenkimo, arba magnetinio sąjudžio, statmenai spinduliams. Tai štai toksai dvigubas sąjudis, skleisdamasi erdvėje, ir sudaro elektromagnetinę bangą.

Bet tokiu atveju, kada elektronas staiga sustabdomas arba sutrukdomas savo judėjime, mes gauname tik vieną vienintėlę elektromagnetinę bangą, vadinama pulsu, kurios ilgis yra lygus atokumui, per kurį nuvyks toliau sąjudis per tą laiką, kuris yra reikalingas elektrono sustabdymui. Tokie pulsai, arba viengungios bangos, tarp kito ko ir susidaro tada, kada katodo dalelės, vadinasi elektronai, suduoda į stiklą arba į antikatodą Krukso vamzdyje. Tada iš tų vietų išeina pulsai, kuriuos mes vadiname Rentgeno, arba X-spinduliais.

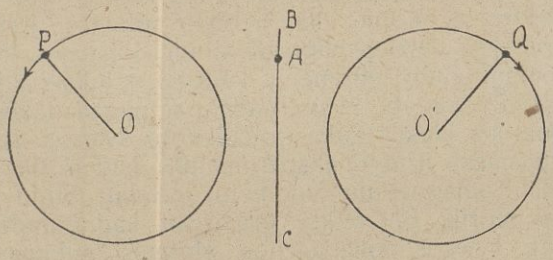
Bet užuot staiga sustabdyti elektroną arba staiga sutrukdyti jį jo judėjime, koks nors veiksnys gali priversti šitą elektroną svyruoti arba virpėti. Tada Faradejo jėgų vamzdeliuose, sujungtuose su elektronu, susidarys ištisos serijos bangų, nelyginant kaip lanksčiame šniūre, kurio vienas galas pririštas prie sienos ir kurio kitam galui mes suteikiame taisyklingus svyravimus, sakysime augštyn—žemyn. Taigi, iš vibruojančio elektrono, kaip iš sąjudžio centro, skleidžiasi į visas puses erdvėje elektromagnetinės bangos šviesos greitumu ir tokio dažnumo, kuris yra lygus vibruojančio elektrono dažnumui (skaičiui svyravimų, arba vibracijų, per vieną sekundą). Tų bangų ilgis bus lygus atokumui, kurį nuvyksta sąjudis per tą laiką, per kurį elektronas atlieka vieną savo svyravimą, arba vibraciją. Jeigu tos bangos turi ilgio tarp 0,0008—0,0004 m./m., tai pasiekę mūsų akį jos daro mums šviesos įspūdį ir mes tada jas vadiname šviesa. Ilgesnės bangos veikia kaip šilima. Dar ilgesnės, tokios, kurių ilgis dažnai gali pasiekti 1000 kilometrų ir daugiau, yra tos bangos, kurios surištos su elektromagnetiniais fenomenais ir kurios vartojamos radijaus telegrafe (telegrafe be vielų). O trumpesnės bangos, kaip šviesos bangos, yra chemiškai aktingos bangos ir turi didelės reikšmės bijologijos procesuose. X-spinduliai, arba Rentgeno spinduliai, priklauso prie trumpiausių žinomų mums bangų. Tai štai trumpai kalbant ir bus garsios Maksvelio elektromagnetinės šviesos teorijos pagrindai.

Maksvelio elektromagnetinės šviesos teorija, aplamai, turi galvoj elektriškai užtaisytos materijos virpėjimus, arba osciliacijas, kaipo šviesos bangų tikrą šaltinį, konstatuodama, kad elektros krovininiai sudaro ryšių tarp materijos ir radijacijos. Bet toje teorijoje nėra kalbos apie elektronus ir jų vibracijas, nes elektronas tuomet dar nebuvo surastas. Reikia tačiau pasakyti, kad dar Faradejas, savo nepaprasta intuicija įspėjęs, kad yra ryšių tarp šviesos ir elektromagnetinių fenomenų, kantriai ir atkakliai ieškojo tų ryšių, atliko šituo žvilgsniu daugybę eksperimentų ir pagaliau aiškiai konstatavo, kad stiprus magnetinis laukas suka poliarizuoto šviesos spindulio plotmę. Taigi, Faradejui pasisekė įrodyti eksperimentu, kad iš tikrųjų veikia ryšiai tarp šviesos ir elektromagnetinių fenomenų ir tokiu būdu paremti elektromagnetinę šviesos teoriją. Bet reikia pripažinti, kad Faradejo konstatuotas fenomenas, būtent, šviesos poliarizacijos plotmės sukimas magnetiniame lauke, yra vienas iš painiausių fenomenų ir šiandien dar nėra pakankamai išaiškintas. Tiktai praslinkus keliasdešimčiai metų po Faradejo mirties, olandų fizikui Zeemanui pasisekė konstatuoti magnetinio lauko veikimą šviesoj tokioj formoj, iš kurios buvo aišku, kad šviesa yra virpančio elektros krovinio padaras ir, būtent, virpančio neigiamo elektros krovinio, arba elektrono. Tai buvo 1896 metais. Tada pirmą sykį buvo konstatuotas labai svarbus fenomenas, kuris žinomas kaipo Zeemano efektas ir kuris reiškiasi tuo, kad stipraus magnetinio lauko įtakoje spektrų linijos darosi dvigubos žiūrint į šviesą, kuri duoda tas linijas (kitaip sakant, žiūrint per spektroskopą

į liepsną arba į Geislerio vamzdį, per kurį eina elektros iškrovimas) išilgai magnetinio lauko jėgų linijų ir darosi trigubos, žiūrint į tą pačią šviesą statmenai magnetinio lauko linijoms. Įdomu, kad šitas fenomenas buvo pramatytas kito didelio olandų fiziko Lorenco, išeinant iš grynai teorinių motyvų ir priimant, kad šviesos bangas sudaro neigiamų elektros krovinių, arba elektronų, virpėjimai. Lorencas tiek a škiai numatė šitą dalyką ir tiek puikiai jį suprato, kad sužinojus, jog Zeemanui pasisekė stipriu magnetiniu lauku ir geru interferencijos spektroskopu sudvigubinti elementų spektrų linijas, Lorencas patarė jam pažiūrėti į Geislerio vamzdžio šviesą skersai



magnetinių jėgų linijų, nurodydamas iš anksto, kad tada jis pamatys ne dvi, bet tris linijas (7 piešinys atvaizduoja skiemeniškai Zeemano efektą. N ir S yra poliai galingo elektromagneto, perverti išilginiu kanalu. Tarp tų polių liepsna, sakysime, natrio. Žiūrint per spektroskopą išilgai magnetinio lauko, geltona natrio linija pasirodo sudvigubinta, kaip rodo vaizdas A, o žiūrint skersai magnetinio lauko, ta linija pasirodo triguba, kaip rodo vaizdas B). Zeemanas atliko eksperimentą taip, kaip buvo nurodyta Lorenco ir konstatavo tai, kad buvo Lorenco permatyta.



Kadangi Žeemano efektas ir jo pagrindas, duotas Lorenco, turi labai didelės reikšmės ir radijacijai ir aplamai materijos elektrinei struktūrai, tai bus neprošalį išdėstyti čia smulkiau Lorenco protavimus. Imsime, kad elektronas būna elektromagnetinių bangų šaltinis, atlikdamas paprastus harmoningus švytavimus tiesia linija, sakysime išilgai CB, kaip rodo 8 piešinys. Iš dinamikos mes žinome, kad kiekvieną švytavimą tiesia linija mes galime pakeisti dviem judėjimais ratais to paties greitumo arba, kitaip sakant, to paties perijodo, tiktai priešingomis kryptimis ir atbulai, kad tokių

dviejų judėjimų ratais atstojamasai judėjimas bus švytavimas, arba oscilia-cija, tiesia linija. Taigi, mes neapsilenksime su tikrenybe, jeigu mes vieton paprasto armoningo švytavimo elektriškai užtaisytų dalelių, paimsime dviejų dalelių judėjimus, arba virpėjimus, ratais priešingomis kryptimis taip, kad tie ratai būtų tiesiu kampu magnetinio lauko atžvilgiu ir kad elektriškai užtaisytų dalelių judėjimai, arba virpėjimai, vyktų centrinių jėgų įtakoje (vadinasi jėgų, veikiančių išilgai linijų, jungiančių daleles su ratų centrais). Tokiomis sąlygomis dalelės bus įtakoje mechaniškos jėgos, kuri visur bus orijentuota statmenai magnetiniam laukui iš vienos pusės ir dalelių judėjimo krypčiai iš kitos pusės. Bet dalelės slenka savo ratais priešingomis kryptimis. Taigi, jeigu jėga, veikianti vieną iš tų dalelių bus atkreipta į centrą, vadinasi, bus įcentrinė, tai jėga, veikianti kitą dalelę bus atkreipta nuo centro, vadinasi bus išcentrinė. Taigi, pirmuoju atvėju šita jėga veiks ta pačia prasme kaip ir magnetinė jėga, sustiprins magnetinės jėgos veikimą ir mažins ratą, kuriuo sukasi dalelė, mažinant tokiu būdu dalelės perijodą, arba didinant jos virpėjimų dažnumą (dažnumas yra skaičius sūkių, arba virpėjimų ratu, atliekamų per vieną sekundą). O antruoju atveju ta mechaniška jėga veiks prieš magnetinę jėgą, vadinasi, mažins ją ir todel mes turėsime rato spindulio padidėjimą arba dalelės perijodo padidėjimą, arba jos dažnumo sumažėjimą. Taigi, veikiant magnetiniam laukui, dalelės nebesisuks vienodomis orbitomis ir, vadinasi, nebebus to paties dažnumo šviesos ištekliais: viena dalelė bus magnetinio lauko pagreitinta, kita bus to paties lauko greitumo žvilgsniu sulaikyta, taip kad žiūrėdami per spektroskopą mes pamatysime ne vieną liniją tam tikro dažnumo, bet dvi linijas: vieną didesnio dažnumo kaip tos pačios linijos dažnumas paprastomis sąlygomis, kitą mažesnio dažnumo. Taigi, linija bus suskaldyta į dvi, iš kurių viena bus paslinkusi spektre į vyšniavos dalies pusę, kita į raudonos dalies pusę. Optikos priemonėmis mes visuomet galime atskirti judėjimą iš kairės į dešinę pusę (judėjimą pagal laikrodžio rodyklę) nuo judėjimo iš dešinės į kairę pusę (judėjimą prieš laikrodžio rodyklę). Vadinasi, mes galime visuomet nustatyti, kuris iš dviejų judėjimų buvo pagreitintas ir kuris buvo sulaikytas greitumo žvilgsniu, veikiant magnetiniam laukui. Kadangi magnetinio lauko veikimas elektriškai teigiamą dalelę bus kaip tiktai priešingas to paties lauko veikimui elektriškai neigiamą dalelę, tai aišku, kad optika duoda mums galimybės nustatyti, kokios dalelės, ar teigiamos ar neigiamos savo virpėjimais sudaro šviesos bangas. Zeemano efektas duoda į šitą klausimą aiškų atsakymą, būtent, kad šviesos bangos sudaromos tiktai elektriškai neigiamų dalelių, arba elektronų, virpėjimų. Šitas faktas randa rimtos paramos šviesos dispersijoje, metalų elektros laidume, fotoelektros fenomenuose ir k. Be to, Zeemano efektas duoda galimybės suskaičiuoti santykį e/m ir tasai santykis aiškiai rodo, kad mes čia turime darbo su neigiamai įelektrinta dalele, arba elektronu.

Grįžtant prie 8 piešinio ir sekant dviejų įelektrintų dalelių judėjimus ratais to paties perijodo, bet priešingomis kryptimis, suskaitysime jėgas, kurioms veikiant vyksta dalelių virpėjimas. Mechaniška jėga, veikianti elektroną, yra lygi H e v. Čia H reiškia magnetinio lauko stiprumą, e—elektrono krovinį ir v—elektrono greitumą slenkant jam ratu. Kadangi šitas judėjimas yra paprastas armoningas judėjimas, tai jėga f, kuri palaiko judėjimą dalelės ratu, neveikiant magnetiniam laukui, čia visą laiką yra proporcinga dalelės atsilenkimui nuo pusiausviros, arba nulinės padėties, ir visą laiką atkreipta į dalelės pusiausviros padėtį. Taigi, mes turime=f k r. Čia r reiškia rato spindulį, o k proporcingumo veiksnį.

Antra vertus, dalelė, kuri sukasi ratu greitumu v ir turi masę m, veikia išcentrine jėga $= \frac{m\ v^2}{r.}$ Šita išcentrinė jėga, kol dalelė pasilieka rato pe-

riferijoj, yra lygi augščiau nurodytai jėgai, kuri palaiko paprastą armoningą judėjimą. Taigi $kr = \frac{m v^2}{r}$ arba $k = \frac{mv^2}{r^2} = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$, nes judėjimo ratu greitumas $v = \frac{2\pi r}{T}$, kur T reiškia judėjimo perijodą.

Veikiant magnetiniam laukui, kaip jau mes matėme, pasikeis perijodai dalelių, judančių ratais priešingomis kryptimis, pasikeis ir jų greitumai, nes vieno rato apskritimas bus sumažintas, kito padidintas. Tegu veikiant magnetiniam laukui greitumas, rato spindulys ir perijodas vienos dalelės iš eilės bus v_1, r_1, T_1, o kitos dalelės v_2, r_2, T_2. Veikiant magnetiniam laukui mechaniškas to lauko veikimas, kaip jau mes matėme, vienu atveju prisidės prie jėgos, palaikančios paprastą armoningą virpėjimą, o kitu atveju veiks prieš šitą jėgą. Taigi, vienu atveju išcentrinė jėga bus kompensuota augščiau nurodytų dviejų jėgų suma, o kitu atveju tų jėgų skirtumu. Todel mes turėsime:

$$\frac{m v_1^2}{r_1} = kr + H e v_1 \text{ ir } \frac{m v_2^2}{r_2} = kr - H e v_2.$$

Pakeitę abiejose lygtyse K jam lygiu dydžiu $\frac{4\pi^2 m}{T^2}$, pirmoje lygtyje v_1 dydžiu $\frac{4\pi^2 r_1^2}{T_1^2}$, o antroje lygtyje v_2 dydžiu $\frac{4\pi^2 r_2^2}{T_2^2}$ ir sutraukę mes gausime tokias dvi lygtis:

$$\frac{4\pi^2 m}{T_1^2} = \frac{4\pi^2 m}{T^2} + H e \frac{2\pi}{T_1} \text{ ir } \frac{4\pi^2 m}{T_2^2} = \frac{4\pi^2 m}{T^2} - H e \frac{2\pi}{T_2}.$$

Atėmę nuo pirmos lygties antrąją, gausime:

$$4\pi^2 m \left\{ \frac{1}{T_1^2} - \frac{1}{T_2^2} \right\} = 2\pi . H e \left\{ \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} \right\},$$

arba $2\pi m \left\{ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right\} = H.e.$ Iš čia eina $\frac{e}{m} = \frac{2\pi}{H} . \frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}$.

Kadangi magnetinis laukas sudaro vis delto nedidelį perijodų skirtumą, tai mes galime imti, kad $T_0^2 = T_1 . T_2$, ir tada turėsime: $\frac{e}{m} = \frac{2\pi}{H} . \frac{T_2 - T_1}{T_0^2}$. Pažymėsime spektro linijos bangų ilgį, neveikiant magnetiniam laukui, raide λ_0, o veikiant magnetiniam laukui didesnio perijodo bangos ilgį raide λ_c, o trumpesnio perijoso raide λ_a. Kadangi aplamai $\lambda = VT$, kur V reiškia šviesos greitumą, o T šviesos bangos perijodą, tai augščiau duota lygtis virsta tokia:

$$\frac{e}{m} = \frac{2\pi}{H} . \frac{\frac{\lambda_c}{V} - \frac{\lambda_a}{V}}{\frac{\lambda_0^2}{V^2}} = \frac{2\pi}{H} . \frac{\lambda_c - \lambda_a}{\lambda_0^2} . V.$$

Taigi, Zeemano efektas duoda iš tikrųjų galimybės suskaityti žinomą jau mums santykį e/m arba atvirkščią jam dydį m/e—santykis tarp elektrono masės ir jo elektros krovinio. Rungė ir Paschen'as, du vokiečių tyrinėtojai, tiesioginiais bandymais nustatė charakteringai žaliai gyvojo sidabro linijai santykį $\frac{\lambda_c - \lambda_a}{\lambda_0^2} = 2{,}14$, veikiant magnetiniu lauku 24.600 vienetų stiprumo. Taigi, iš Rungės ir Pašeno tėmijimų eina, kad

$$\frac{e}{m} = \frac{2{,}14 . 2\pi . 3.10^{10}}{24.600}, \text{ arba } 1{,}65.10^7.$$

Iš ankščiau aprašytų Tomsono eksperimentų eina, kad santykis tarp elektrono masės ir jo krovinio $m/e = 5{,}65.10^{-8}$ arba $\frac{e}{m} = \frac{1}{5{,}65} . 10^8 = 1{,}77.10^7$.

(Bus daugiau) *Prof. V. Čepinskis.*

Dotnavos Žemės Ūkio Technikumo Entomologijos Kabineto darbai

1923—1924 m.*).

I. Kenksmingų vabzdžių Lietuvoje biologiniai pastebėjimai.

Nors svarbiausias kabineto darbas yra mokyt, t. y. praktikos darbai su agronomijos ir miškų skyriaus moksleiviais, tačiau, be šių tiesioginių pareigų, kabinetas nagrinėja vabzdžių kenkėjų biologiją ir duoda suinteresuotiems piliečiams patarimų, kaip su jais kovoti. Sekmingai kovoti su šiais augalų gadintojais galime tiktai tuomet, kai žinome mūsų klimato sąlygose jų gyvenimo būdą. Delto vabzdžių kenkėjų biologijai tyrinėt kabinetas kaip tik ir kreipia savo dėmesį.

Vaisėdis obuolinis (*Carpocapsa pomonella L.*)

Lapsukių — *Tortricidae* šeim.

Kas nepažįsta „kirmėlaičių“, kurių randame valgydami obuolius arba kriaušes. Nėra kito tokio gadintojo, kuris daugiau kenktų sodams, kaip šios „kirmėlaitės“, kurios yra vaisėdžio obuolinio (drugelio) vikšrai.

Vaisėdis obuolinis ir pas mus Lietuvoje kasmet daro didelių nuostolių; tai yra vienas iš tų kenkėjų, su kuriuo sekmingai kovoti galima tiktai žinant jo biologiją (gyvenimo būdą) vietinio klimato sąlygose.

Vaisėdžio obuolinio drugelis nedidelis: 9—12 mm. ilgumo, o per ištiestus sparnus 14—21 mm. pločio. Priešakiniai sparnai pilki su tamsiomis skersinėmis vingiuotomis juostelėmis; sparnų viršūnėje pusiau apskritos juostelės ir auksinės dėmelės sudaro „akutę“; užpakaliniai sparnai šviesesni. Šie gražūs drugeliai skraido tik vakarais ir naktimis, o dieną drugeliai tupi ant vaismedžių žievės; jų pilki sparnai beveik neatskiriami nuo žievės spalvos (apsaugojamoji spalva), ir drugelis labai sunku pastebėti. Štai kodel drugelių retai kam pasiseka matyti, nors jų vikšrai kiekvienam gerai yra pažįstami.

Šis kenkėjas yra praplitęs visoje Europoje, Šiaurinėje Amerikoje ir, destis koks klimatas, turi metinę ar pusmetinę generaciją; kai kuriuose kraštuose, kaip antai, Turkestane per metus jų išrieda net trejetas kartų.

Mano stebėjimais 1923 ir 1924 metais Lietuvoje (Dotnavoje), vaisėdis obuolinis turi pas mus tik m e t i n ę g e n e r a c i j ą, ir jo biologija matyt iš šios lentelės:

Stebėjimo metai.	Peržiemoję vikšrai virsta lėliukėmis.	Išeina drugeliai (skraidymo laikas).	Vikšrai užaugo ir pradeda apleisti obuolius.	Vikšrų dauguma apleido obuolius.	
1922	*)	VI. 8-VII. 7	VIII. 8	VIII. 21-IX. 4	Vikšrai žiemoja
1923	V. 23 – VII. 11	VI. 6-VII. 25	VIII. 6	VIII. 21-IX. 6	Vikšrai žiemoja
1924	*)	*)	VII. 18	VIII. 14-IX. 6	Vikšrai žiemoja

Drugeliai pradeda skraidyti pavasarį obelims pražydus (1922 m. pavasarį pradėjo skraidyti birželio 8 d., 1923 m.—birželio 6 d., o obels pražydo 1922 ir 1923 m. birželio 6 d.), bet iš lėliukių išsiperi ne vienu metu, ir drugiai pasitaiko net liepos mėnesį (1923 m., antai, skraidė nuo birž. 6 d. ligi liepos 25 d.). Po savaitės, drugių lytis subręsta ir jie deda kiaušinėlius, prilipdydami juos prie jaunų (nenunokusių) obuolių; rečiau deda kiaušinė-

*) Apie 1921—1922 m. darbus žiūr. „Kosmos“ III—IV (1922—23) 219—240.

*) Neužrašyta.

lius ant lapų ir vaisių kotelių. Vėl po savaitės (ar daugiau) laiko, iš kiaušinėlių išsirita vikšreliai, kurie įsigraužia į obuolių vidurį dažniausiai pro taurelę (arti 90%), ir tiktai mažas vikšrelių skaičius (arti 10 %)—pro kitas vietas. Vikšrai mėgsta ypač obuolių sėklas, ir, suėdę jas, išlenda ir įsigraužia į kitą sveiką obuolį. Dažnai atsitinka, kad pažeistas obuolys nusilpsta ir drauge su kenkėju krinta žemėn; tuomet vikšras greit (paprastai, ne ilgiau kaip po vienos paros) išlenda iš nukritusio vaisiaus ir lipa atgal į medį vėl graužti sveikus obuolius.

Vikšrai gyvena apie mėnesį laiko ir visai užaugę apleidžia obuolį (kaip matėme iš lentelės, dauguma vikšrų apleido obuolius: 1922 m. nuo rugp. 21 d. ligi rugs. 4 d., 1923 m. nuo rugp 21 d. ligi rugs. 6 d., 1924 m. nuo rugp. 14 d. ligi rugs. 6 d.) ir ieško po žievės atplaušomis vietos daryti sau kokonus ir ten žiemoti. Kokonuose (po žievės atplaušomis) vikšrai ir esti ligi rudens, žiemoja ir tik pavasarį, gegužės ir birželio mėnesį, virsta lėliukėmis, iš kurių po dviejų savaičių išsiperi drugeliai (kaip jau buvo minėta, pirmieji drugeliai atsiranda tik tuomet, kada nukrinta, obuolių žiedai (vainiklapiai). Kaip matome, vaisėdis obuolinis pas mus Lietuvoje turi metinę generaciją.

Reikia patėmyti, kad vaisėdžio obuolinio raida eina labai ne vienu metu; antai, kaip iš lentelės matėme, 1923 metais gegužės m. 23 d. vikšrai pradėjo virsti lėliukėmis, ir birželio 6 d. pasirodė pirmieji drugeliai, o liepos m. 11 d. galima buvo surasti dar ir vikšrų; todel vėlybu laiku (rugsėjo pabaigoj) obuoliuose dar galima surasti šių vaisių gadintojų.

Be obuolių, šis vaisėdis kenkia kriaušėms, slyvoms ir kt.

Kova. 1) Kaip jau minėjau, dauguma vikšrelių (apie 90%) įsigraužia į obuolių vidurį pro taurelę; tai ir reikia tose vietose (taurelėse) juos

1 pav. a—taurelės atidarytos, b - taurelės uždarytos ir taškyti jau vėlu.

užnuodyti. Kaip žinoma, obelims peržydėjus, dar savaitę jų taurelė (žiūr. 1 pav.—a) esti atidaryta (antai, 1924 m. nuo birželio 3 ligi 10), o paskui taurelaiškiai susiglaudžia ir taurelė užsidaro kaip su kokiu skydu (1 pav.—b). Jei po žydėjimo aptaškysime obelis (kada taurelės dar atidarytos) kokiu nors insekticidu (Paryžiaus žaluma, džipsinas), tai uždarytose taurelėse paliks truputis nuodų, ir vikšreliai, kurie dažniausiai į obuolį įsigraužia pro šitą vietą, nusinuodys. Jei ligi taurelėms užsitraukiant ištiktų lietus, tai reikia dar kartą apipurkšti. Taurelėms užsidarius (1 pav.—b), jau joks lietus (ar vėjas) neišplaus esančių ten insekticidų (nuodų).

Šis taškymas negali išnuodyti visų vikšrų, nes apie 10% kenkėjų į obuolį įsigraužia ne pro taurelę. Toks taškymas beveik jokios naudos nedaro kriaušėms, kurių taurelės niekuomet neužsitraukia, ir tokiu būdu iki vikšrams pasirodant insekticidas beveik visuomet bus išplautas lietaus.

2) Mes jau žinome, kad vikšrai, kai jie visai užaugę, lenda po žievės atplaušomis, tenai žiemotų. Šiomis kenkėjų ypatybėmis ir galima naudotis jiems naikinti. Tuo tikslu reikia rudenį vaismedžių žievę nuvalyti nuo atplaušų, samanų (1922/23 m. „Kosmos" 234 pusl.) ir apie liepos mėn. 1 d. aplink medžio liemenį aprišti iš popierio (arba iš šiaudų) vadinamus gaudymo žiedus; po šiais žiedais kenkėjai ir sulenda žiemoti. Pradėjus šalti, tuos žiedus reikia nuimti ir sunaikinti pasislėpusius po žiedais kenkėjus. Tuomet mes sunaikinsime ir daug kitų žiemojančių kenkėjų, kaip žiedgraužis obelinis (*Anthonomus pomorum L.*) ir kt.

Šis kovos būdas yra gan lengvas ir ypač patogus pas mus Lietuvoje, nes čia tiktai vieną sykį (vėlybą rudenį) reikia apžiūrėti gaudymo žiedus ir naikinti kenkėjus. Tose šalyse, kur vaisėdis obuolinis turi pusmetinę generaciją (daugely Rusijos ir Vokietijos vietų), tai pradedant nuo liepos 1—15 d. ligi rudens reikia kas 10 dienų žiedus apžiūrinėti ir kenkėjus naikinti, nes jie ten tą pačią vasarą virsta į lėliukes ir drugius. Šie drugiai ten vėl tą pačią vasarą deda savo kiaušinėlius ir žiemoja tik iš tų kiaušinėlių išriedėję vikšrai. Štai kodel rusų ir vokiečių entomologijos vadovėliuose patariama šiuos gaudymo žiedus (pradedant nuo liepos mėn.) apžiūrinėti kas 10 dienų, ko pas mus Lietuvoje, kaip matėme, visai nereikia.

3) Vaisėdis obuolinis veisiasi ne tiktai kultūriniuose vaismedžiuose, bet ir laukiniuose; tat visas laukines obelis ir kriaušes nereikia arti sodo laikyti.

Retinia (Tortrix) turionana Hb.
Lapsukių — *Tortricidae* šeim.

Šitas miškų gadintojas kenkė pušaitėms Kazlų-Rūdos miško urėdijoje. Iš mano tyrinėjimų pasirodė, kad sakytasis kenkėjas pas mus Lietuvoje (stebėta Kazlų-Rūdoje) turi metinę generaciją; jo biologija pas mus Lietuvoje matoma iš šios lentelės, kur ženklas + reiškia drugelio, . kiaušinėlio, - vikšro ir o — lėliukės raidos stadiją:

Metai	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1923					+	++						
1924	- - -	- - -	- - -	- - o	oo	. . -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -

Kaip matome iš tabelės, drugeliai skraido gegužės pabaigoj ir birželio pradžioj (1924 m. pirmieji drugeliai pasirodė gegužės 22 d.) ir deda savo kiaušinėlius ant pušaičių pumpurų. Išsiritusieji iš tų kiaušinėlių vikšrai įsigraužia į pumpurą ir ten graužia taką žemyn, misdami kaip pumpurų, taip paskiau ir jaunų šakelių šerdimi. Šakeli galai nuo šito pažeidimo džiūsta. Rugpjūčio pabaigoj ir rugsėjo pradžioj vikšrai išlenda iš pažeistų šakelių ir įsigraužia į naują (dar sveiką) pumpurą, kur ir žiemoja. Pavasarį, balandžio pabaigoj ir gegužės m. pradžioj, pumpuro viduryje vikšrai virsta į lėliukes (pirmą lėliukę 1924 m. pastebėjau balandžio 29 d.), iš kurių gegužės pabaigoj išeina drugeliai ir vėl deda kiaušinėlius.

Lapsukis ąžuolinis (*Tortrix viridana L.*)
Lapsukių — *Tortricidae* šeim.

Lapsukio vikšrai 1924 metais smarkiai kenkė ąžuolams, ir birželio pabaigoje ąžuolai liko bemaž visai be lapų. Nukentėjo Kedainių urėdijos ąžuo-

ynai. Pirmieji drugiai pasirodė birželio 19 d. Birželio pabaigoj ąžuolų lapai ataugo antrą kartą, ir miškas gavo normalią išvaizdą.

Šilkaverpis žiedinis (*Lasiocampa neustria L.*)
Šilkaverpių — *Bombycidae* šeim.

Šis sodnų kenkėjas pasitaiko pas mus gan dažnai. Jo biologija pas mus Lietuvoje matoma iš šios lentelės:

Stebėjimo metai	Vikšrai išriedėjo iš kiaušinėlių	Vikšrai virsta į lėliukes	Išeina drugiai	Drugiai deda kiaušinėlius	
1923		VI. 22-VII. 12	VII. 13-VII. 21	apie VII. 20	kiaušin.
1924	V. 8				žiemoja.

Pelėdgalvis pušinis (*Panolis piniperda L.*)
Pelėdgalvių — *Noctuidae* šeim.

Tai vienas iš didžiausių miškų naikintojų, kuris 1922 m. kenkė Tauragės miškų urėdijos Eičių ir Šilinės girininkijoje (nukentėjo apie 300 ha pušyno), 1923 m. Seinų urėdijos Paliepio girininkijoje (nukentėjo 18 ha pušyno) ir 1924 m. Varėnos urėdijos Bingienių girininkijoje (nukentėjo apie 800 ha pušyno). Ilgai tas miškų gadintojas, paprastai, kenkti miškams negali, nes greit užsikrečia vabzdžiais-parazitais. Taip antai, 1922 m. Tauragės miškų urėdijoje buvo užkrėsta net 90% (parazitai iš *Tachinidae* šeim.— *Nemoraea rudis Fall.*), 1923 m. Seinų urėdijoje 51% pelėdgalvių buvo užkrėstų Tachinomis ir dar 40% Ichneumonais; vadinasi, tiktai 9% liko sveikų. Šiais 1924 m. Varėnos urėdijoje pelėdgalvio pušinio buvo užkrėsta 86% (Tachinos), ir užtat šiais 1925 metais šis naikintojas Varėnos urėdijoje, matyti, daugiau nebekenks.

Pelėdgalvis kopūstinis (*Mamestra brassicae L.*)
Pelėdgalvių — *Noctuidae* šeim.

Šio pelėdgalvio vikšrai smarkiai kenkė kopūstams 1923 metais. Vikšrai virto į lėliukes nuo rugpjūčio 25 d. ligi spalių 16 d. Parazitais (Tachinomis) užkrėstų buvo apie 10%. Lėliukės žiemojo.

Žiemsprindžius didysis (*Hibernia defoliaria L.*)
Sprindžių — *Geometridae* šeim.

Šito žiemsprindžiaus vikšrai kenkia vaismedžiams ir kitiems lapuotiems medžiams. 1924 metais nuo šio gadintojo Panevėžio urėdijoje (Šeidukinės miškas) nukentėjo 134,5 ha miško. Medžiai[1]) taip buvo apgraužti, kad 12—14 birželio mėn. liko bemaž visai be lapų. Liepos 18 d. (kada buvau į šį mišką nuvykęs), visi vikšrai buvo pavirtę į lėliukes, ir medžių lapai bemaž pilnai (antra kart) ataugę. Tuomet buvo surinkta 180 lėliukių, iš kurių rugpjūčio 7—8 d. išėjo du parazitai (iš Ichneumonų grupės), o spalių 3 dieną (kabinete) išsiperėjo pirmas drugys (patinas); spalių 6 d. pasirodė ir patelės. Paskutiniai drugiai išėjo lapkričio 10 d.

Aromia moschata L.
Ilgaūsių — *Cerambycidae* šeim.

Lervos buvo rastos 1923 m. kovo m. Dotnavos Technikumo parke gluosnio (Salix) medienoje. Vabalai (imagines) išėjo liepos mėn. 3—9 d. Drauge su Aromijos lervomis toje pačioje medienoje gyveno ir medgrežio (*Cossus ligniperda F.*) vikšrai.

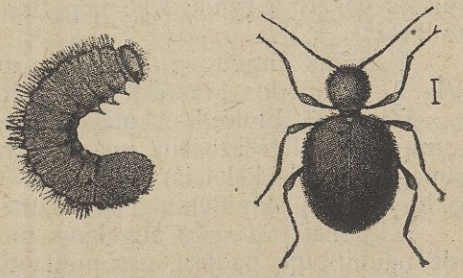
[1]) Uosiai, ąžuolai, apušės, laukinės obels, šermukšniai; neužpuolė juodalksnių, baltalksnių ir dalinai beržų.

Acanthocinus aedilis F.
Ilgaūsių — *Cerambycidae* šeim.

Šio ilgaūsio lervos kenkė Vilkaviškio urėdijos Žaliavos girininkijoje (pušynams). Vabalai iš lėliukės išsiperėjo (1924 m.) tarp rugsėjo mėn. 4 ligi 25 d. Generacija metinė. Kenkia nusilpusioms pušims.

Niptus hololeucus Fald.
Ptinidae šeim.

Šis mažas vabaliukas lervos ir imago raidos stadijoje kenkia grūdams, miltams, odoms, drabužiams ir kt. daiktams. Šio kenkėjo gimtinė, matyti, Azijoje, bet 1837 m. jis pasirodė Europoje (Anglijoje), o 1873 m. Petrapilėje. Dabar išsiaiškino, kad yra šių vabalų ir pas mus Lietuvoje. Dotnavoje tų vabaliukų yra daug naujuose mokytojų butuose, kurie karo metu vokiečiams, o paskui ligi 1921 m. ir mūsų intendantūrai tarnavo kaipo grūdų sandėliai. Su grūdais šie kenkėjai, matyti, ir buvo atgabenti. Buvo jie man atsiųsti ir iš Panevėžio. Šitas kenkėjas tiktai dabar pas mus Lietuvoje platinasi ir ligi šiol neturėjo didelės reikšmės grūdų sandėliams.



2 pav. Niptus hololeucus Fald. a—lerva, b—vabalas.

Vabaliukas geltonas, apie 3 mm. ilgumo; kadangi krūtinė ir pilvelis labai išpūstas, tai panašus į vorą (2 pav.).

Hydrellia griseola Fall.

Tai maža Ephydridų šeimos muselė, kuri 1923 metais Latvijoje ir pas mus Lietuvoje (Žemaičiuose, ypač Kruopių valsč.) smarkiai kenkė miežiams (daug mažiau avižoms). Liepos 29 d. dauguma lervų buvo pavirtusios į lėliukes ir net pasirodė pirmosios muselės. Dauguma muselių išsiperėjo (iš kokonų) apie 10 rugpjūčio ir paskutinė—rugp. mėn 16 d.[1]). Ištyrinėjau šios muselės 100 kokonų (kokonai paimti liepos 29 d.), ir pasirodė, kad 27% kokonų buvo užkrėsti parazitais iš Braconidų šeimos.

Syntomaspis pubescens För
Torymidae šeim.

Tai maži (3,4—4 mm. ilgumo) vabzdžiai plėvesparnių (Hymenoptera) būrio Ichneumonų grupės[2]), kurie pavasarį deda savo kiaušinėlius į obelų (kultūrinių ir laukinių) užuomazgas. Išsiritusios lervos įsigraužia paskui į obuolių sėklas ir minta jomis. Sėklose lervos žiemoja, pavasarį virsta į lėliukes, iš kurių ir išeina sparnuoti vabzdžiai (imagines) kurie vėl deda kiaušinėlius. Pas mus Lietuvoje šis kenkėjas taip pat pasitaiko ir gadina obelų sėklas. 1923 m. rudenį Raseinių mokytojas p. M. Žuraitis man rašė: „Supylus obelų sėklas į vandenį, daug jų iškilo į viršų; pasirodė, kad iškilusiose sėklose buvo kirmėlaitės. Atskyrus tas užkrėstas sėklas ir išdžiovinus sužinojau, kad kenkėjais užkrėsta buvo 21% sėklų skaičiaus ir 13% jų svorio". Iš šių sėklų (kurios buvo atsiųstos man į kabinetą) riedėjo sparnuoti vabzdžiai nuo gegužės 21 d. ligi birželio m. 6 d. (1924 m.).

[1]) Pastebėjimai buvo daromi kabinete su atgabentais pažeistais miežiais.

[2]) Tos pačios Ichneumonų grupės, iš kurios dauguma vabzdžių mums labai naudingi, nes parazituoja augalų kenkėjų (vabzdžių) kūne. (Žiūr. mano straipsnį „Vabzdžių parazitai ir jų tyrinėjimo reikšmė Lietuvoje", 2-me šių metų „Kosmo" sąsiuviny).

Žirgelis keleivis (*Libellula quadrimaculata L.*)
Ž i r g e l i ų — *Odonata* būrys.

1924 metais (birželio mėn.) žirgeliai skraidė didžiausiais būriais ir pridarė daug baimės ūkininkams[1]). Birželio 1 d. (nuo 2 ligi 5 val. po pietų) didelis tų žirgelių būrys lėkė per Dotnavą (į rytus). Iš sugautų tuomet vabzdžių paaiškėjo, kad jų debesys daugiausia susideda iš žirgelio keleivio *Libellula quadrimaculata L. s. Libellula migratoria Des.*); daug mažiau buvo žirgelių plačiapilvių (*Libellula depressa L.*).

Vienas ūkininkas iš Pilviškių man rašė: „Šitie vabzdžiai[2]) buvo sugauti birželio 22 d. Vabzdžių lėkimas tą dieną buvo didžiausis; didžiausiais debesiais lėkė vabzdžiai, ir niekas nebeatmena, kad būtų kas Lietuvoje matęs tokį reiškinį. Platumoje lėkė apie 8 klm. į rytų pietus". Kitas vėl ūkininkas rašė: „Birželio 21 d. vakare ir 22 d. rytą per Veliuonos laukus nuo Nemuno į šiaurę porą klm. pločio lėkė vabzdžiai[3]) labai tirštais dviem būriais iš vakarų į rytus; lėkė taip tirštai, kad net juodavo, ir paukščiai į šalį traukėsi".

Panašūs žirgelių pulkai buvo matomi Panevėžio ap. Naujamiesčio vals. (VI—2), Klaipėdos krašte ir kitur. Įdomu, kad visi žirgeliai lėkė į rytus.

Žirgeliai biologijos atžvilgiu pasižymi tuo, kad retkarčiais, del nežinomų ligi šiol priežasčių, ima didžiausiais debesiais keliauti (ypač čia kalbamasai žirgelis keleivis) ir nuo 1673 m. jau užregistruota daugiau kaip 40 tokių masinių skraidymų. Jie dažnai perskrenda net jūres.

Žirgeliai (*Odonata*) augalams niekad nekenkia; atvirkščiai, jie priklauso prie naudingųjų padarų, nes minta tiktai kitais (dažnai mums kenksmingais) vabzdžiais. Vadinasi, bijoti minėtų vabzdžių (žirgelių) nėra jokio pagrindo.

Kinivarpai (*Scolytidae*).

Be anksčiau išvardytų mano darbo apyskaitoje (1922/23 m. „Kosmo" 226 pusl.) pastebėjau Lietuvoje (Dotnavos ir Kedainių apylinkėje) dar šiuos kinivarpus: 1) *Dendroctonus micans Kug.*, 2) *Tomicus duplicatus Sahlb.*, 3) *Tomicus sexdentatus Boer.*, 4) *Tomicus laricis F.*, 5) *Tomicus erosus Wall.* ir 6) *Xyloterus domesticus L.*

II. Insekticidų receptų mūsų klimato sąlygose patikrinimas.

Mano 1924 m. pastebėjimais, mūsų klimato sąlygose tiktų šios insekticidų (nuodingų tirpalų kovai su vabzdžiais) koncentracijos:

1) Paryžiaus žalumos—100 gramų (ir negesintų kalkių 200 gram.) į 100 litrų (8 kibirų) vandens.

2) Džipsino (švino arsenato) 100 gramų į 100 litrų (8 kib.) vandens.

3) Chloro bario (Barium chloratum)—1½ % tirpinys vandenyje (1½ kg. į 100 lt. vandens).

Be to, kaip ir praėjusiais metais, kabinetas bandė kovoti su a g r a s t ų a p y r a l u (*Sphaerotheca mors urae B. et. C.*) taikindama naują fungicidą—natrio arsenatą (Natrium arsenicicum). Trejų metų bandymai (1922, 1923 ir 1924 m.) parodė, kad mūsų klimato sąlygose su šia liga sekmingai galima kovoti 4 gramų natrio arsenatu 10-ty litrų vandens.

Natrio arsenato tirpiniu agrastų krūmus reikia taškyti keturis kart: 1-mą kartą—anksti pavasarį, prieš pat agrastų pumpurų sprogimą (kovo mėnesį), 2-ą kartą—agrastui pražydus, 3-ą kartą—savaitei praslinkus (nuo antro taškymo) ir 4-ą kartą—kada uogos išauga iki pusės savo normalaus didumo[4]).

[1]) Ūkininkai manė, kad tai skėriai (šarančiai).

[2]) Žirgeliai (L. quadrimaculata L.) buvo atsiųsti man laiške.

[3]) Šį vabzdį (L. quadrimaculata L.) ir laišką man atsiuntė „Lietuvos Ūkininko" Red.

[4]) Man spaudoje prašant (1924 m. „Lietuva" 72 Nr.) šį kovos metodą 1924 m. patikrino Kauno mieste p. Šulcas, Prienuose p. Bendraitis ir t. t.; visur gauti teigiami rezultatai.

III. Entomologijos žinių populiarinimas.

Entomologijos žinių populiarinimui parašyta visa eilė straipsnių, daugiausia „Lietuvoje", k. a.:

1) „Muselė, javų naikintoja" 1923 m. 173 Nr.
2) „Šliužas, rugių naikintojas" „ 236 Nr.
3) „Skerė Lietuvoje" 1924 m. 141 Nr. ir kt.

Be to, kad ūkininkai galėtų su kenkėjais susipažinti, kabinetas (su gadintojų kolekcijomis) dalyvavo Žemės Ūkio ir Pramonės parodoje Kaune[1]).

IV. Konsultatyvinė pagalba.

Kabinetas gaudavo iš įvairių Lietuvos kampelių paklausimų, kaip kovoti su pasirodžiusiais kenkėjais. Šis paklausimų skaičius kasmet didinasi: 1922 m. klausta tiktai 2 kartu, 1923 m.—8, o 1924 m.—24 (daugiausiai įvairių miško urėdijų). Į visus šiuos klausimus duota patarimų, kaip kovoti su augalų gadintojais. Be to, kenkėjams vietoje ištirti ir ten duoti nurodymų, buvo padaryta į įvairias apskritis ir urėdijas keletas ekskursijų.

V. Kolekcijų rinkimas.

1923—1924 metais kabinetui surinkta dar tokios biologinės kolekcijos:

1) Muselė švediška (*Oscinis frit L.*)
2) Lapsukis ąžuolinis (*Tortrix viridana L.*)
3) Pelėdgalvis kopūstinis (*Mamestra brassicae L.*)
4) Šilkaverpis žiedinis (*Lasiocampa neustria L.*)
5) Laiptininkas naminis (*Xyloterus domesticus L.*)
6) Pelėdgalvis pušinis (*Panolis piniperda L.*)
7) Karnagraužis didysis (*Dendroctonus micans L.*)
8) *Hydrellia griseola Fal.*
9) *Rhodites rosae L.*
10) *Retinia turionana Hb.*
11) *Vanessa urticae L.*
12) *Aromia moschata L.*

1923 metais kabineto vedėjas buvo komandiruotas į Fitopatologijos ir pritaikomosios Entomologijos Tarptautinę Konferenciją Vageningene (Olandijoje), kur konferencijai įteiktas trumpas pranešimas apie entomologijos srityje nuveiktus darbus Lietuvoje ir užmezgti ryšiai su Latvijos, Olandijos, Čekoslovakijos ir kt. entomologijos įstaigomis.

Be to, 1923 m. komandiruota į Augalų Apsaugos Institutą (Augu Aizsardzibas Instituts) Rygon susipažint su Hydrellia griseola klausimu Latvijoje[2]).

Mokslo įstaigos, su kuriomis kabinetas pasikeičia darbais (leidiniais):

1) Gamtos Tyrimo Stotis, Kaunas, D. Vilniaus g-vė, 2 Nr.
2) Augu Aizsardzibas Instituts, Riga, Baznicas iela № 4—a
3) Zemsky vyzkummy ustav pro zdravo-vedu rostlin, Brno (Čekoslovakijoje), Čarna pole.
4) Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, Holland.

Dotnava.
1925 m. sausio 10 d. *St. Mostauskis.*

---

[1]) Čia 1923 m., ekspertų komisijos nutarimu už darbus pritaikomosios entomologijos srityje, paskirtas aukso medalis.

[2]) Už suteiktus šiuo klausimu žinias esu labai dėkingas Instituto vedėjui ponui M. Eglitui ir entomologui p. E. Ozoliui.

Lietuvos klimato vanduo atmosferoje.

(Tęsinys iš „Kosmo“ praeitų metų 286 pusl.).

b) Juo kritulių daugiau, o šlapių dienų mažiau, tuo didesni vidutiniai dienos krituliai, kurie išreiškia santykį tarp kritulių apstumo ir šlapių dienų gausingumo. Šito santykiavimo porą pavyzdžių paduodame šioje lentelėje[1]).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai
Karaliaučius	2.4	2.4	2.5	2.8	4.0	5.2	5.6	6.1	5.7	4.1	3.5	2.7	3.9
Klausenas	2.2	2.3	2.3	2.8	4.1	4.8	5.7	5.0	4.2	3.5	2.7	2.3	3.6

Iš šių dviejų pavyzdžių išeitų, jog vidutiniai metiniai šlapios dienos krituliai svyruoja tarp 3.6 ir 3.9 mm. Tačiau drąsiai galima sakyti, kad Lietuvos rytuose kai kuriose vietose šlapių dienų skaičius susimažina didesne proporcija negu metinių kritulių vidutinis gausumas. Todel Lietuvoje gali būti nemaža tokių vietų, kame šlapių dienų (su daugiau kaip 0.2 mm.) kritulių vidutinis gausumas pasikelia iki 5 milimetrų.

Šlapios dienos kritulių maksimumas pripuola rugpjūtyje—pamary, ir liepos mėn.—kontinente, o minimumas vienur ir kitur tenka sausiui ar vasariui, o kai kur ir abiem šiem mėnesiam. Abelnai, dienos vidutinis lytingumas visoje Lietuvoje didžiausias esti vasarą (apie 5.4 mm.), o paskiau eina ruduo, pavasaris ir žiema su respektyviu dienos lytingumu 3 5, 3.0 ir 2.4 mm.

§ 6. Audrų dažnumas.

Fréquence des orages.

Vasaros metu neretai lietus esti labai smarkus, su perkūnija ir žaibais. Per kelias valandas jis pripildo vandeniu išdžiūvusių upelių vagas ir pakelia didžiųjų upių vandens paviršių. Toks lietus pasitaiko Lietuvoje nuo 10 iki 15 kartų metuose[2]), būtent:

	Perijodas	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai
Karaliaučius	1848—93	—	—	—	0.8	2.4	3.3	3.6	3.0	1.4	0.2	—	—	14.7
Klaipėda	1876—95	—	—	0.1	0.3	2.1	1.9	3.0	2.8	1.3	0.9	0.1	0.1	12.7
Vilnius	1871 - 95	—	—	—	0.7	2.3	2.4	3.5	1.9	0.6	0.1	—	—	11.7

Audrų maksimumas atitenka liepos mėnesį, o trims vasaros mėnesiams (VI—VIII) tenka du trečdaliu visų metų audringų dienų. Audros, panašiai kaip temperatūra, pamary žymesnės rudeniop negu pavasarį, o kontinente—atvirkščiai. Žiemą (XII—II) audrų pasitaiko tik pamary, ir tai tik kartą per 10 metų ar dar rečiau.

Rytų Prūsuose audringų dienų skaičius didesnis negu Lietuvoje, kaip tai rodo 1888—96 m. perijodo[3]) lentelė, sustatyta pagal 86 stočių davinius:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai
—	0.1	0.1	1.4	3.4	4.4	5.3	4.2	1.2	0.2	—	0.1	20.4

Žinoma, šį skirtumą tarp Rytų Prūsų ir Lietuvos šiek tiek padidina Rytų Prūsų artimumas prie Baltijos jūrių ir okeano. Lietuvos audros kyla dažniau iš karščio, negu iš depresijų (ciklonų): didelė dauguma audrų įvyksta šiltoje metų daly. Šitas klausimas dar menkai tirtas ir todel prideretų jį laikyti dar atviru. Nėra juk tikrų davinių, kaip dažnai Lietuvą lanko ciklonų audros, taip labai naudingos žmonių darbingumui ir energijai gaivinti.

§ 7. Sniegas.

Neige.

a) Pirmas ir paskutinis sniegas ir jo dažnumas. (Prémière et dernière neige et sa fréquence). Žymią kritulių dalį Lietuva

[1]) H. Keller, cituoto veikalo priedas „Tabellenband“ p. 41.
[2]) H. Keller, op. cit., p. 78. [3]) Ibidem, p. 79.

gauna sniego pavidalu. Nustatyti vidutinį perijodą tarp pirmojo ir paskutinio iškritusio sniego nėra lengva, nes šioje srity lieka daug vietos stebėtojo laisvei ir subjektingumui. Bendrais bruožais svarstant, sniego perijodui Lietuvoje priderėtų skirti tą metų dalį, kurios temperatūra žemesnė už vidutinę metų temperatūrą, būtent: nuo spalių 20 d. iki balandžio 20 d. Pamariais pirmas ir paskutinis sniegas vėliau iškrinta, negu kontinente; kalnuotose vietose sniegas anksčiau pradeda kristi ir jo kritimo laikas čia ilgiau užtrunka, negu lygumose, būtent[1]):

	Pirmasis sniegas	Paskutinysis sniegas	Perijodas tarp pirmo ir paskutinio sniego	Stebėjimo perijodas
Klaipėda	Lapkričio 4 d.	Baland. 27 d.	176 dienos	1847—90
Tilžė	Spalių 31 d.	„ 22 d.	175 „	1820—90
Karaliaučius	„ 30 d.	„ 23 d.	177 „	1809—90
Klausenas	„ 26 d.	Geguž. 3 d.	190 „	1837—90

Sniego perijodo ekstremai nepaprastai įvairūs. Pavyzdžiui, pirmasis sniegas Klausene pastebėtas rugpjūčio 12 d., Klaipėdoje—gruodžio 12 d. Paskutinysis sniegas Klausene iškritęs buvo liepos 22 d., o Karaliaučiuje—kovo 6 d. Sniego ilgiausias perijodas trunka 282 dienas (Klausenas), o trumpiausias tik 118 dienų (Tilžė; žiūr. lentelę №21).

Sniego dienų metinis vidutinis skaičius Lietuvoje svyruoja tarp 35 ir 70. Ligi šiol padarytais tėmijimų daviniais negalima nieko tikra pasakyti apie jų geografinį paskirstymą. Telieka pastebėti, jog dažniau sniegti kalnuotose ežerų srityse del žemesnės jų temperatūros, kurią sukelia jų reljefo įvairumas.

Birželio, liepos ir rugpjūčio mėnesiai, normaliai imant, neturi sniegingų dienų. Rugsėjo mėn. kai kuriose vietose jau iškrinta truputis sniego, bet labai retai: maždaug vieną kartą per 10 metų. Spalių mėnesy beveik visoje Lietuvoje sniegti nuo 1 iki 2 dienų. Sniego dienų maksimumas, nuo 6 iki 14, vakaruose tenka sausiui, rytuose—gruodžiui. Abelnai, keturi žiemos (XII—III) mėnesiai turi veik po lygų sniegingų dienų skaičių. Tik balandy pradeda daug rečiau snigti: vidutiniškai nuo 2 iki 5 dienų. Gegužės mėn. pasibaigia sniego perijodas: šį mėnesį dar sniega vieną dieną, bet ne visur ir ne kasmet.

Pilniau įsivaizdint sniego dažnumą pravartu palyginti visų sumatuojamų kritulių ir sniego dienų vidutinį skaičių metais ir mėnesiais, ką mes čia ir darome dviejų stočių daviniais: Klaipėdos 1847—90 m. perijodą ir Klauseno 1837—90 m. perijodą būtent[2]):

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai
Klaipėda	Visi krituliai	16.5	14.1	14.5	12 0	12.4	11.2	13.0	14.4	15.1	17.1	17.4	16.8	174.6
„	Tik sniegas	11.2	10.9	10.8	4.5	1.0	—	—	—	—	1.2	6.4	10.2	56.2
Klausenas	Visi krituliai	15.6	13.6	15.4	13.6	14.6	14.5	16.2	15.6	13.6	15.0	15.7	16.6	180.0
„	Tik sniegas	13.5	12.0	13.2	5.5	1 3	—	—	—	0.1	1.7	7.7	12.5	67.5

Galop, reik dar pastebėti, jog esti Lietuvoje truputis dienų, kuriomis pasitaiko beveik kartu ir sniego ir lietaus.

b) Sniego patvarumas ir didžiausias storumas (Durée et hauteur maximale de neige). Iškritęs sniegas ne visur vienodai pasilaiko. Greičiausiai jis nutirpsta į saulę atkreiptuose kalnelių šonuose, o vėliausiai—daubose, ne tiek del to, kad daubas saulė silpniau įkaitina, kiek del to, kad ten vėjas suneša daug storesnį sniego sluogsnį.

---

[1]) Datos ir skaitmens iš Hellmann, Die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten, Berlin 1906; Band III, 707—718 pp.

[2]) Ibidem, pp. 617—521; 707—718.

Ilgiausiai sniego sluogsnis išsilaiko aukštose vietose (Margrabava 112 dienų, Švenčionys 109) ir rytuose, kame vyrauja kontinento žiema (Minskas 109 dienos, Usda 104). Išėmus aukštumų daubas, visoje Lietuvoje sniegas kasmet dengia žemę vidutiniškai apie 89 dienas. Tik siauroje pamario juostoje jis žymiai trumpiau tepasilaiko: Klaipėdoje tik 69 dienas.

Sniegas ilgiausiai dengia žemę sausio ir vasario mėnesiais: nuo 20 iki 30 dienų. Nors vasario m. temperatūra truputį aukštesnė už sausio, bet sniego sluogsnis daugely vietų vasario mėnesy (reik imti domėn, kad vasaris 3 dienomis trumpesnis už sausį) intensyviau laikosi, nes iki šio mėnesio susikrauna, susiguli didesni sniego rezervai, kurie ilgiau įstengia spirtis atšilusiai atmosferai. Gruodžio ir kovo mėn. sniegas daugelyje vietų vienodai patveria del tos pačios priežasties; jei kur esti skirtumų, tai šie nedidesni kaip 3—4 dienų.

Sniego sluogsnis jau spalių m. pradeda dengti žemę, bet krašto didumoje jis laikosi tik vieną dieną kas 2—5 metai ir tik nedaugely vietų kasmet po 1 dieną. Lapkrity trumpiausiai jis patveria Klaipėdoje—2 dieni, ilgiausiai laikosi aukštose vietose ir rytuose—nuo 7 iki 11 dienų, o krašto didumoje—nuo 4 iki 6 dienų (žiūr. lentelę № 22).

Balandy sniego sluogsnis ne visur išsilaiko; tačiau yra dar vietų, kame jis ištveria net po 2—3 dienas. Nuo gegužės m. pradžios iki rugsėjo pabaigos, normaliai imant, sniego sluogsnis jau niekur Lietuvoj nebeužtinkamas.

Išimtinais ir retais metais kai kuriose vietose atskirais žiemos mėnesiais gali visai nebūti sniego sluogsnio, nes kai kada ir sausio vidutinė temperatūra esti tiek pakilusi, jog iškritusį sniegą tuojau sutirpdina. Taip antai, Kelmėje, Kedainiuose ir Vilniuje jau buvo pastebėta sausis visai be sniego, o daugely kitų vietų sniego sluogsnis sausy išsilaikydavo kartais tik 2—4 dienas[1]): Kaune, Panevėžy ir Mintaujoj po 2 dieni; Liepojoj ir Dinabarke po 3 dienas; Ignaline, kurs pasižymi žemesne temperatūra, ir Goldingoj po 4 dienas. Bet niekur Lietuvoj ligšiol nepastebėta, kad visa žiema praslinktų nemačiusi storesnio ar plonesnio sniego sluogsnio.

Sniego pirmo sluogsnio vidutinė data Lietuvos vakaruose svyruoja nuo lapkričio 1 iki 19 d., o paskutinio sluogsnio—nuo kovo 19 d. iki balandžio 2 d. Bet rytuose tos datos gali kiek pasikeisti keliomis dienomis prailgindamos sniego sluogsnio vidutinį perijodą, kurs Lietuvos vakaruose įvairuoja tarp 120—150 dienų, kaip tai rodo 1889—90 ir 1894—95 m.[2]) žiemų tėmijimai, kurių tikrumas, del perijodo trumpumo, sukelia stiprios abejonės:

	Pirmas sluogsnis	Paskutinis sluogsnis	Sluogsnio perijodas	Sluog. didžiausias storumas
Klaipėda	Lapkričio 19 d.	Kovo 19 d.	120 dienų	50 centimetrų
Karaliaučius	„ 1 d.	Balandžio 2 d.	152 „	56 „
Tilžė	„ 13 d.	Kovo 21 d.	128 „	49 „
Isrutis	„ 13 d.	„ 20 d.	127 „	42 „
Margrabava	„ 3 d.	„ 31 d.	148 „	63 „

Iš čia paduotos lentelės matyti, jog didžiausias sniego sluogsnio storumas siekia vidutiniškai apie 50 centimetrų. Tik kalnuotose srityse sniego sluogsnis pakyla iki 60 ir daugiau centimetrų storumo.

c) Sniegas vandenim įkainuotas (Evaluation des eaux de neige). Kalbant apie tai, kiek, leiskim, vienas sniego centimetras galėtų

[1]) Klimatičeskija uslovija v rajonie Sievernavo Fronta etc., p. 26.
[2]) H. Keller, cituoto veikalo priedas „Tabellenband", p. 43.

pagaminti vandens, reikia skirti sniegą į dvi rūšis: naujai iškritęs sniegas ir senas susigulėjęs sniegas Pirmojo vienas centimetras pagamina vidutiniškai apie vieną vandens milimetrą, o antrojo centimetras duoda 2 vandens milimetru. Sniegas labiausia susiguli į galą žiemos, todel ir jo gaminamoji vandens kiekybė eina didyn nuo lapkričio (1.2 mm.) iki pat kovo (2.6 mm.). Žemiausieji sluogsniai esti labiausiai suspausti ir daugiausiai produkuoja vandens. Sniego vidutinis vandeningumas ne visur ir ne kasmet esti vienodas: absoliutus metinis minimumas gali nusileisti iki 0.5 milimetro, o absoliutus maksimumas gali pakilti iki 4 ir daugiau milimetrų. Sniego vandeningumo tokį įvairavimą išreiškiame šioje lentelėje iš daviniu Margrabavai 1891—95 m. perijodą (nuošimčiais %[1]):

	XI	XII	I	II	III	visa žiema
Vidutinis vandeningumas	12	13	16	23	26	20
Absoliutus maksimumas	—	19	22	35	36	36
Absoliutus minimumas	—	5	9	7	7	5

15 metų tėmijimo daviniais[2]) visų sausio m. kritulių sniego pavidalu iškrinta Vilniuje 5/6, Rygoj 3/4, Ventpily 2/3. Sniego sluogsnio storumas Lietuvoje pasiekia apie 50 centimetrų. Tokio storumo sluogsnis gali pagaminti vidutiniškai apie 100 mm. vandens arba apie 1/6 visų kritulių.

d). Ledai ir kruopos (grêle et grésil) sukeliami aukštyn kylančių judėjimų (mouvements ascendants) ar galingų oro verpetų, kurie nuneša, palyginamai, žemus ir šiltus debesis (cumulo-nimbus) į šaltas aukštumas (4000—5000 metrų, kartais daug aukščiau), kame surfuzija nebegali patverti (où la surfusion ne peut pas persister).

Kruopos krinta nuo 6 iki 10 dienų metuose, daugiausia rudens gale, žiemą ir pavasario pradžioj. Vasarą (VI—IX) kruopų jau nesti. Nors gegužės m. kas 2—5 metai kruopų dar pasitaiko, bet jos, būdamos smulkios ir krisdamos prie palyginamai nedidelio atmosferos sujudimo, nepakenkia javams tiek, kiek ledai, kurie savo stambumu ir kritimo smarkumu nekartą Lietuvoje sunaikina po kelis tūkstančius hektarų užsėtų laukų, kaip tai buvo 1921 m. gegužės m. 28 d. Ledų Lietuvoje krinta 5—9 dienas per metus. Mažiausia jų esti šaltoje metų daly (XI—III); daugiausia jie krinta rugsėjo ir spalių mėn.—pamary, o balandžio ir gegužės—kontinente. Kruopų ir ledų vidutinį dažnumą paduodame Klaipėdos (1848—80) ir Klauseno (1848—90) daviniais[3]):

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai
Kruopos:													
Klaipėda	0.9	1.1	1.5	0.9	0.2	—	—	—	—	0.6	2.1	1.9	9.2
Klausenas	0.6	0.7	1.6	1.7	0.5	—	—	—	—	0.2	0.8	0.8	6.9
Ledai:													
Klaipėda	0.1	—	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	1.2	1.4	0.9	0.2	5.1
Klausenas	0.3	0.2	0.3	1.2	1.8	0.9	0.9	0.7	0.5	0.8	0.4	0.4	8.4
Vilnius[4])	0.2	—	—	0.2	0.6	0.4	—	—	—	0.1	—	—	1.5

Ledai krašto ūkiui tuo labiau esti kenksmingi, kad jie dažniausiai jungiasi su smarkum veju, kurs dažnai pavirsta į audrą, daužo javų laukus, rauna medžius, ardo trobesius. Tik tokie ledai ir audros retai pasitaiko ir apima nors ilgus, bet siaurus—kelių kilometrų platumo—ruožus.

[1]) H. Keller, cituoto veikalo priedas „Tabellenband", p. 44.

[2]) Klimatičeskija uslovija v rajonie Sievernavo Fronta. Janvar miesiac novavo stilia: Petrograd 1915 g. 26 p.

[3]) Hellmann, op. cit., Band III, pp. 829—830.

[4]) Latchinov, op. cit., 414 p.

Rodos, kad ledų kritimas daug priklauso vietinių reljefo sąlygų. Anot Tarnovskio[1]) ledai dažniausia krinta srityse nuo 160 iki 280 metrų aukštumo. Srityse žemiau kaip 100 m. ir aukščiau 280 m. ledai labai reti; nuo 40 iki 80 metrų jie pasitaiko tik išimtinais atvejais.

§ 8. Šlapi ir sausi perijodai.

Périodes pluvieuses et périodes sèches.

Nurodžius metų, mėnesių ir dienų kritulių vidutinį apstumą ir šlapių dienų gausingumą, dar pridera panagrinėti labai svarbus, ypač praktikos atžvilgiu, sausų ir šlapių dienų grupavimas, arba jų perijodai. Bet šitam klausimui nušviesti mums visiškai stinga ilgamečiais tėmijimais pagamintų davinių Lietuvos centre. Tad lieka naudotis Lietuvai artimiausių Karaliaučiaus ir Klauseno stočių 43 metų (1848—90) perijodo daviniai taip, kaip juos patiekia prof. Kremser'is. Karaliaučius gali eit kaipo prie jūrių artimų lygumų tipas, o Klausenas—kontinento ir aukštumų tipas. Klausenas nuo jurių nutolęs apie 160 kilometrų, o Lietuvos rytai nuo jų atsitolina iki 400 kil., tat galima spręsti, jog jo daviniai ne visai Lietuvai gali tikti ir kad toliau į rytus sausi perijodai truputį gausingesni ir labiau susigrupavę. Neturėdami kuo papildyti ir nematydami naudos sutrumpinti, cituojame in extenso tuos prof. Kremser'io žodžius, kurie labiausia atatinka Lietuvos kraštui[2]).

„Jei lygintume skaičių «kritulingų» ir sausų dienų, sugrupuotų į 5 ar daugiau dienų perijodus, tai rastume Klausene 79, Karaliaučiuje 87 «kritulingas» dienas, ir iš kitos pusės Klausene 90, o Karaliaučiuje 95 sausas dienas (per metus). Bet kai Klausenas vidutiniškai turi 153 ir Karaliaučius 161 kritulingų dienų, tai apčiuopiame, jog šitose dviejose vietose truputį daugiau negu pusė šitų (5-dienių ar ilgesnių) perijodų turi nuolatinės drėgmės. Šlapios ir sausos dienos pasiskirsto nelygiai. Šlapios (kritulingos) dienos labiau grupuojasi ir drėgnas oras ilgiau viešpatauja. Klausene yra vidutiniškai 212 ir Karaliaučiuje 204 sausos dienos; palyginus jas su minėtais sausais perijodais, randame, kad arti pusės sausų dienų atitenka 5-dieniams ar ilgesniems perijodams. Bet kuo trumpesni perijodai, tuo jie dažniau pasikartoja. Tat 4 dienų ar ilgesniems perijodams atitenka jau daugiau kaip pusė visų sausųjų dienų. Tat ir sausos dienos grupuojasi ir sausas oras, paprastai, išsilaiko po keletą dienų. Šie reiškiniai išaiškina pereinamojo oro patvarumo tendenciją. Tikrumoj, drėgnas oras, paprastai, yra patvaresnis negu sausas oras. Tačiau dar klausimas, ar ši paskutinioji savybė pasireiškia toliau kontinento gilumoje.

Kad geriau įsivaizdintume perijodų dažnumą jų ilgumu, galime juos sugrupuoti į 5—9, 10—14, 15—19 ir į $\geq$ 20 dienų. Tat kasmet lauktina vidutiniškai:

Kritulių perijodai.

	5—9 d.	10—14 d.	15—19 d.	$\geq$ 20 d.	Iš viso: $\geq$ 5 d.
Klausene	10.1	1.12	0.16	0.04	11.42
Karaliaučiuj	9.6	1.69	0.21	0.15	11.65

Sausros (sècheresse) perijodai.

	5—9 d.	10—14 d.	15—19 d.	$\geq$ 20 d.	Iš viso: $\geq$ 20 d.
Klausene	9.6	1.89	0.47	0.02	11.98
Karaliaučiuj	9.5	2.20	0.42	0.08	12.20

[1]) Ibidem, 416 p. [2]) H. Keller, cituotas veikalas, 89—91 pp.

Šios dvi stotys maža tesiskiria viena nuo kitos. Abiejose sausros ir drėgmės kasmet esti nuo 11 iki 12 perijodų 5-iomis ar daugiau dienų. Ypač trumpesniųjų perijodų (5—9 d.) skaičius abiejose yra beveik tas pats, tuo tarpu kai ilgesnieji perijodai (apie 10 dienų ir daugiau) Karaliaučiuje, rodos, mažinasi, retėja. Šių trumpesniųjų, nuo 5 iki 9 d. perijodų, yra didelė dauguma (apie 10); ilgesniųjų perijodų pasitaiko nuo 1 iki 2 per metus. Galop, ilgesnieji sausi perijodai yra truputį dažnesni negu ilgieji drėgni perijodai. Ilgiausieji atskirų metų trunka vidutiniškai:

	drėgmės:	sausros:
Klausene	11.8 dienų;	13.6 dienų;
Karaliučiuje	14.1 dienų;	12.2 dienų,

o absoliučiai ilgiausi perijodai turėjo:

	drėgmės:	sausros:
Klausene	21 dieną,	24 dienas,
Karaliaučiuje	30 dienų,	24 dienas.

Perijodų paskirstymas mėnesiais yra visai nereguliarus. Dažnumo įvairavimas metų bėgyje nelygiai šokinėja, gal dalinai del stebėjimų laikotarpio trumpumo. Drėgni 5 d. ir ilgesni perijodai Klausene gausingiausi buvo lapkrity (būtent, 48 per 43 metus), o Karaliaučiuj—spalių m. (57); rečiausi jie buvo Klausene biržely (27), o Karaliaučiuj—balandy (21). Sausi perijodai $\geq$ 5 d. gausingiausi Klausene balandy (51), Karaliaučiuj liepos mėn. (52); o rečiausi Klausene lapkrity (30), Karaliaučiuje taip pat lapkrity (25). Reikia pastebėti, kad šituo atžvilgiu tarp tų dviejų vietų pasirodo aiškių ir reguliarių skirtumų. Nuo kovo iki liepos mėn. Klausenas turi daugiau drėgmės perijodų, negu Karaliaučius;—nuo rugpjūčio iki vasario—atvirkščiai. Vasarą Klausenas turi mažiau sausų perijodų, negu Karaliaučius, o žiemą—visai atvirkščiai.

Metinę eigą aiškiau nušviesime imdami visus perijodus 4 metų dalimis ir pusmečiais. 43 metų laiku buvo pastebėta:

Pavasaris; Vasara; Ruduo; Žiema; Vasarinis pusmetis; Žiemos pusmetis.

Lytingieji perijodai $\geq$ 5 d.

Klausene	120	141	107	122	242	248
Karaliaučiuj	150	92	103	156	306	195

Sausieji perijodai $\geq$ d.

Klausene	122	142	119	128	250	261
Karaliaučiuj	125	149	138	112	237	287

Taigi, į lytingus ilgus perijodus Klausenas labiausia linksta vasarą, o Karaliaučius—žiemą, tuomet kai šie perijodai yra rečiausi Klausene rudenį ir Karaliaučiuj vasarą. Klausene lytingieji perijodai susibalansuoja vasaros ir žiemos pusmečiais; Karaliaučiuje žiemos pusmety jie persveria. Taip pat sausieji perijodai Klausene daugumoj esti vasarą, mažumoj rudenį ar pavasarį, Karaliaučius daugiausia jų turi vasarą, o mažiausia žiemą. Klausene vasarinio pusmečio sausieji perijodai kontrabalansuoja tokius pat žiemos pusmečio perijodus; Karaliaučiuj jie tvirtai dominuoja žiemos pusmety.

Labai ilgi lytingieji perijodai (15 ir daugiau dienų), kokių Klausene priskaityta iš viso 9, o Karaliaučiuje 16, paprastai, tekdavo šaltajam pusmečiui ir tik 2 ar 3 vasariniam pusmečiui. Labai ilgi sausieji perijodai ($\geq$ 15 dienų), kurių buvo 21 ar 22, Klausene pasidarė beveik išimtinai pavasarį ar rudenį, o Karaliaučiuj jie beveik lygiai pasiskirstė visose 4 metų dalyse.

Absoliutus ilgiausias lytingas perijodas Klausene teko kovo mėn., o Karaliaučiuje spalių mėnesiui. Absoliučiai ilgiausias sausas perijodas Klausene buvo lapkrity, o Karaliaučiuj—rugpjūty.

Lytingų ir sausų perijodų metiniame paskirstyme tarp Klauseno ir Karaliaučiaus yra labai įdomių skirtumų. Jei galėtume pamarį palyginti su gilesnio kontinento vietomis, tai šie skirtumai pasidarytų didesni ir charakteringesni klimato ekstremams".

§ 9. Garavimas ir debesuotumas.

Evaporation et nébulosité.

a) Garavimas. Debesuotumas visuomet esti artimame sąryšy su garavimu, kurs savu keliu daug priklauso kritulių gausumo ir temperatūros aukštumo. Juo daugiau kritulių ir juo aukštesnė temperatūra, tuo didesnis garavimas; ir atvirkščiai. Reljefo formos ir žemės sluogsniai taip pat daro daug įtakos. Kalnuotose vietose lietaus vanduo greičiau subėga į upelius ir upes ir todel mažiau išgaruoja negu lygumose. Molinės dirvos ilgiau sulaiko vandenį paviršiuje ir todel labiau palengvina garavimą, negu smėlio dirvos, kurių Lietuvoje yra daugiausia. Miškai taip pat vaidina čia savo rolę: jie ilgiau sulaiko paviršiuje lietaus ir sniego vandenį ir padidina[1]) garavimą augmenų kvėpavimu iki 30%. Dengdami 1/6 Lietuvos ploto, jie padidina viso krašto vandens garavimą apie 5%.

Pagal H. Keller'į, Nemuno baseinas, kurs apima beveik visą Lietuvą, sugrąžina Baltijon 34% vandens, o 66% išgaruoja, pasikelia į orą. Pasikėlęs oran, tas vanduo vėl krinta vandens ar sniego pavidalu, tik jau ne tose vietose iš kurių pasikėlė. Dažnesni vakarų ir piet-vakarių vėjai nuneša Lietuvos vandens žymią dalį į sausesnius Rusijos kraštus.

Vidutiniai metiniai Lietuvos krituliai siekia 580 mm., o jos teritorija—apie 80,000 ketvirtainių kilometrų, kas reiškia, jog Lietuva gauna kasmet vidutiniškai apie 46 kubiškus vandens kilometrus, kurių 2/3 išgaruoja ir 1/3 sugrįžta į jūres, iš kurių pakilo.

b) Debesuotumas. Nors debesuotumas teorijoje artimai jungiasi su garavimu, tačiau tikrumoje pasitaiko labai didelių skirtumų. Tuo tarpu kai garavimas apie 7 kartus didesnis vasarą, negu žiemą, tai debesuotumas Lietuvoje žymiai didesnis žiemą (7.5—8.0), negu vasarą (5.0—6.0). Jei vasarą garavimas didesnis, o debesuotumas mažesnis, tai reikia aiškinti tuo, kad vasarą krinta daugiau kritulių ir todel ore mažiau lieka vandens debesų pavidalu.

Vidutinis metinis Lietuvos debesuotumas svyruoja tarp 6.0 ir 7.0, arba 2/3 dangaus skliauto esti apdengta debesimis. Metinis debesuotumas mažesnis Lietuvos centre, lygumose tarp Kauno, Biržų ir Mažeikių (6.0). Pamario debesuotumas jau truputį didesnis (6.3—6.5), o į rytus nuo Vilniaus jis dar labiau pasididina (7.0), nes čia reiškiasi Gudijos didelių balų ir šaltinių įtaka, kuri ypač stipri esti žiemą ir rudenį (žiūr. žemėlapį № 9).

Ši lentelė smulkiau atvaizdina Lietuvos debesuotumą:

	Perijodai	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai
Vilnius[2])	1871-90	8.2	7.6	7.1	6.4	6.2	**5.6**	6.0	6.1	6.4	7.3	**8.6**	8.4	7.0
Karaliaučius	1848-93	7.7	7.2	6.7	5.9	5.2	**5.1**	5.3	5.3	5.6	6.7	7.9	**8.0**	6.4
Liepoja	30 m.	7.8	7.1	6.6	5.7	4.9	**4.6**	5.0	5.2	5.6	7.0	7.7	**8.0**	6.3
Ryga	30 „	7.9	7.2	6.7	5.9	5.5	**5.0**	5.4	5.7	5.8	7.0	**8.2**	8.1	6.5

[1]) Reikia atskirti bendrąjį garavimą nuo dirvos garavimo, nes šis paskutinysis apie 2—3 kartus didesnis plikoj dirvoj, negu po mišku.

[2]) Vilniaus ir Karaliaučiaus daviniai imti iš Keller'io veikalo priedo „Tabellenband", o Liepojos ir Rygos iš Kupffer'io" „Baltische Landeskunde", 282 pusl.

V. Klimato zonos.

Zones climatiques.

§ 1. Bendrieji bruožai.

Considérations générales.

Pagal Köppen'o ir de Martonne'o[1]) klimato typų klasifikacijas, Lietuvos, kaip ir Europos didumos, klimatas priklauso grupei vidutinės temperatūros su šalta žiema (climats tempérés à saison froide). Šios grupės vidutinė metinė temperatūra esti artima 10° ir nenusileidžia žemiau kaip 5°; šalta žiema netrunka ilgiau kaip mėnesius. Paprastai, ši klimato grupė daloma į okeanišką ir kontinentišką pogrupius, kurių ribos įvairuoja pagal autorių vartojamas kriterijas. Šių dviejų pogrupių tarpan įsispraudžia dar pereinamasis pogrupis. Vidutinės temperatūros su šalta žiema grupę prof. de Martonne'as[2]) dalina į 6 klimatinius tipus: 1) Bretanijos klimatas, 2) Paryžiaus, 3) Lenkijos, 4) Dūnojaus 5) Mandžurijos ir 6) Ukrainos. Bretanijos tipą jis skaito okeaniškų, Paryžiaus—pereinamuoju tipu, Lenkijos ir Ukrainos—kontinentiškais tipais. Tik prof. de Martonne'as neišplėtoja tos kriterijos, pagal kurią jis Lenkijos tipo klimatą laiko kontinentišku.

Mes čia labiausiai esam suinteresuoti lenkiškuoju arba, tikriau tariant, Lenkų-Baltijos klimato tipu, kurs turi savo centrą Lenkijoje, bet apima dar Čekoslovakiją, Prūsus iki Hamburgo meridijano, Lietuvą, Latviją, vakarų Gudiją, vakarų Ukrainą, dalį rytų Sibiro Amuro upės baseine į pietus nuo Nikolajevsko ir Šiaurės Amerikoje Naująją Angliją, Didžiųjų Ežerų baseiną ir centrinės Kanados dalį.

Laikydami Paryžiaus klimatą pereinamuoju vakarų tipu, Lenkų-Baltijos klimatą nedrįstame priskirti prie kontinentiškos grupės, bet linkstame jį skaityti pereinamuoju rytų tipu. Šitokio paskirstymo kriterijos pamatan mes dedame du klimatiniu elementu: temperatūrą ir kritulius. Pirmiausia ir svarbiausia kontinentalizmo žymė—tai vidutinės metinės temperatūros didelė amplituda. Kyla principo ir drauge praktikos klausimas: kiek laipsnių metinė temperatūros amplituda turi pasiekti, kad klimatą priskirti kontinentiškai, okeaniškai ar pereinamajai grupei? Mums rodos, kad W. Gorczyński's nuosekliai galvoja, paskirstydamas klimatą sulig temperatūros amplitudų laipsniu į šias grupes[3]):

1)	Amplituda		iki	2.5° —	ekvatoriška grupė
2)	„	nuo 2.5°	iki	10° —	okeaniška „
3)	„	„ 10°	iki	25° —	jūrių pereinamoji „
4)	„	„ 25°	iki	40° —	kontinentiška „
5)	„	„ 40°	ir daugiau—		kraštutinė kontinentiška grupė.

Temperatūros atžvilgiu jūrių pereinamąją grupę Europoje sudaro du klimato tipai: vakaruose—Paryžiaus tipas su vidutine metų amplituda nuo 15° iki 20°, rytuose—Lenkų-Baltijos tipas su amplituda nuo 20° iki 25°. Lenkų-Baltijos tipo temperatūrai iliustruoti mes čia paduodame keleto tipingų stočių davinių, peremtų nors ir ne visai vienodais, bet ilgamečiais (nuo 15 iki 50 metų) perijodais: iš Latvijos—Ryga, iš Lietuvos—Vilnius, iš Rytų Prūsijos—Karaliaučius, iš Baltgudijos—Pinskas, iš Ukrainos—Lvovas iš Lenkijos—Varšuva, Krokuva ir Konicas (Lenkų koridorius), iš Čekoslovakijos—Praga ir iš Amerikos—Bostonas ir Pitsburgas (be redukavimo į jūrių paviršių):

---

[1]) Prof. E. de Martonne, Traité de Géographie Physique, 208 p.

[2]) Ib., 218—220 pp.

[3]) Wl. Gorczyński, Sur une méthode de calculer le degré du continentalisme en fonction de la température, Varsovie, 1918, 540 p.

Stotys	Aukštumas	Sausis	Balandis	Liepos m.	Spalių m.	Metai	Amplituda
Ryga	13	—4.7	4.5	17.9	6.5	5.9	22.6
Vilnius	148	—5.3	5.8	18.7	6.9	6.4	24.0
Karaliaučius	3	—3.2	5.7	17.6	7.3	6.8	20.8
Konicas	163	—2.8	5.8	17.3	7.2	6.7	20.1
Pinskas	140	—4.8	7.2	18.8	7.0	6.8	23.6
Varšuva	119	—3.4	7.0	18.5	7.7	7.2	21.9
Lvovas	300	—3.5	7.7	18.8	8.6	7.7	22.3
Krokuva	220	—3.0	7.6	18.3	8.6	7.6	21.3
Praga	208	—1.2	8.5	19.3	9.3	8.8	20.5
Bostonas	5	—3.2	7.9	18.7	8.9	9.0	21.9
Pitsburgas	235	—1.7	10.2	23.1	10.8	10.8	24.8

Statydami Lenkų-Baltijos temperatūros amplitudai ribą tarp 20° ir 25°, randame, jog toji riba rytuose baigiasi linija Narva—Minskas—Kievas, kame amplituda siekia 25° ir daugiau. Čia prasideda kontinentiško klimato grupė, atstovaujama šalto Sibiro tipo šiaurėje ir šilto Ukrainos tipo pietuose. Abiejų šių tipų lytingumas iš vakarų į rytus sparčiai mažinasi, besiartindamas prie Aralo sauso klimato tipo.

Kritulių atžvilgiu sunkiau nustatyti aiškią kontinentalizmo liniją, nes kritulių gausumas labai įvairuoja pagal vietos reljefą, vėjų kryptį ir kitas geografines sąlygas. Abelnai, kontinentišku klimatu labiausiai pritiktų skaityti tuos kraštus, kurių vidutiniai metiniai krituliai neviršija 550 mm. Bet prie šios taisyklės tenka pridurti nemaža stambių išimčių. Nors Lenkų-Baltijos klimato tipui kritulių maksimumas išpuola vasarą, o minimumas—žiemą, bet vien delto negalima šį tipą priskirti kontinentiškai grupei, nes ir Paryžiaus tipo kritulių maksimumas tenka vasarai, o minimumas—žiemai, tačiau joks geografas Paryžiaus klimato neskaitys kontinentišku.

Pats jau kritulių gausumas ir sauso sezono nebuvimas verčia mus Lenkų-Baltijos klimato tipą drėgnumo atžvilgiu skirti pereinamąjai rytų grupei, kurios kritulių paskirstymą nušviečiame šiais ilgų perijodų (25—50 metų) daviniais (mm.):

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai
Ryga	35	34	31	37	39	63	91	87	52	52	50	43	613
Vilnius	32	27	27	36	47	73	80	90	45	42	40	33	572
Karaliaučius	36	30	31	31	49	59	74	82	80	61	54	42	629
Konicas	32	28	36	33	48	63	75	70	45	42	37	37	546
Pinskas	22	21	29	35	55	72	110	80	47	59	40	30	600
Varšuva	33	32	38	38	52	72	77	74	49	45	37	38	585
Lvovas	38	40	52	50	69	93	93	79	57	47	47	42	707
Krokuva	26	27	35	42	65	89	91	84	58	49	37	37	640
Praga	19	20	31	34	45	67	54	53	34	30	29	27	443
Bostonas	97	89	104	97	94	81	91	109	86	97	109	99	1153
Pitsburgas	66	64	71	76	89	91	102	86	74	71	66	74	930

Ir taip, beveik visa Lietuva savo klimatu priklauso Lenkų-Baltijos tipui, kurs sudaro rytų pereinamąją grupę. Tik siaura pamario juosta prideretų skirti vakarų pereinamai grupei (Paryžiaus tipui) ir mažas šiaurės-rytų kampas prie Dauguvos—kontinentiškam tipui.

Nors Lietuva nedidelė ir jos klimatas nepasižymi įvairumu, tačiau taip meteorologas, taip ir botanikas galėtų ją padalinti į keletą klimatinių zonų, viena nuo kitos šiuo-tuo skirtingų. Prof. Skalweit'as, kalbėdamas apie rytų Lietuvą (Vilniaus gub.), augmenijos atžvilgiu dalina ją į tris dalis: šiaurinę, centrinę ir pietinę. „Šiaurinėje daly auga tik šaltesnių zonų medžiai; centrinėje srity, tarp dviejų linijų, auga topoliai, kurių nesiranda šiaurinėje daly; mažame pietų krašte pribręsta geriausios kriaušių rūšys iš švelnesnio klimato“[1]).

Besivadovaudami vien klimatinės geografijos motyvais, mes laikome esant galima Lietuvą išskirstyti į šias ketvertą klimatinių zonų: 1) pamario zona; 2) didžiųjų lygumų zona; 3) aukštumų-ežerų zona ir 4) kontinentiška zona.

§ 2. Jūrių zona.

Zone maritime.

Lietuvių žemės pakraštys siekia Baltijos jūrių apie 90 kilometrų ilgumu. Kaip ir kaimynių Latvijos ir Rytų Prūsų kraštų, Lietuvos pamarys lygus, neišraitytas ir žemas,

Jei Lietuvos klimato kontinentalizmas silpnai tesireiškia, tai čia daug daugiau kalta Atlanto įtaka, negu negilių Baltijos jūrių, kurių tiesioginė įtaka siekia vos apie 10 kilometrų kontinento gilumon. Šią 10 kilometrų platumo pamario juostą mes ir laikome pamario zona, kurios reljefas nepasikelia aukščiau kaip 50 metrų. Tokiame žemame ir vienodame pamary jūrių įtaka gali laisvai ir tyrai reikštis, nes čia jos nekomplikuoja reljefo aukštuma.

Temperatūros[2]) atžvilgiu, kuri vaidina lemiantį vaidmenį klimato tipams paskirstyt, Lietuvos pamario zoną reikia skirti jūrių pereinamajam vakariniam, arba Paryžiaus, tipui. Nors Klaipėdos metinė temperatūra apie 3° žemesnė kaip Paryžiaus, bet jos metinė eiga beveik vienoda ir vidutinė metų amplituda neperžengia 20° (žiūr. piešinį № I). Jeigu dar priminti, jog pamario zonos ruduo apie 3.5° šiltesnis kaip pavasarį, tai be jokios abejonės šią zoną pridera glausti prie Paryžiaus tipo su stipresne jūrių įtaka, negu Lenkų-Baltijos tipas.

Vidutinė pamario temperatūra žiemą (XII—II) esti apie —2.4°, pavasarį (III—V) apie 4.5°, vasarą (VI—VIII) 16.1°, rudenį (IX—XI) 7.9°.

Baltijos jūrių temperatūra, nedidelėse gilumose, įvairuoja nuo 1.7° (vasaris) iki 17° (rugpjūtis). Vanduo įkaista daug vėliau negu žemė. Šis faktas veikia jūrių zonos pavasario ir rudens temperatūrą. Štai palyginimas Baltijos[3]) jūrių temperatūros vasaros pradžioje ir gale, netoli nuo lietuvių-latvių pakraščio (57° N ir 19° E):

Birželio 6 d.—gilumoje—	temperatūra;	rugpjūčio 13 d.—gilumoje—	temperatūra.
0 metrų	6.8°	0 metrų	16.5°
40 „	5.4°	40 „	6.0°
220 „	4.6°	235 „	4.6°

Šitaip jūrių zona rudenį susitaupo bent kiek Baltijos vandenų šilumos. Taigi, ruduo čia šiltesnis, negu kur kitur Lietuvoje.

Kritulių ši zona gauna per 650 mm. arba apie 50—100 mm. daugiau, negu tokios pat lygumos krašto gilumoje; bet jų metinis paskirstymas maža kuo tesiskiria nuo kitų Lietuvos sričių: tik tuo, kad kritulių ir lytingų dienų maksimumas pamary pripuola rudenį, o ne vasarą.

---

[1]) Prof. Dr. B. Skalweit, Die Landwirtschaft in den litauischen Gouvernements, ihre Grundlagen und Leistungen, Jena 1918, 108 p.

[2]) Voijeikov, Meteorologija 4-se dalyse; dalis I. St. Peterburg, 1903 m. 205 pusl.

[3]) Kalbėdami apie klimato zonas, vartojame realią, ne redukuotą temperatūrą, kad tuo pabrėžtume konkrečius zonų skirtumus.

Vėjai pamary daug stipresni; ramaus oro čia esti tik 1 ar 2%, o kontinento gilumoje iki 25%. Čia vyrauja vakarų krypties vėjai: W, SW ir NW 42% prieš E, SE ir NE 38%. Savo smarkumu vakarų vėjai čia dar labiau pralenkia rytų vėjus, ką rodo pamario medžių į rytus pasvirimas.

§ 3. Didžiųjų lygumų zona.

Zone de grandes pleines.

Jei pamario zona užima mažiausį, tai didžiųjų lygumų zona užima didžiausį Lietuvos plotą. Ji plečiasi ne vien Lietuvoje, bet lygiai ir kaimynėje Latvijoje, Prūsijoje, Gudijoje ir Lenkijoje ir todel seka ją laikyti tipingiausiu Lenkų-Baltijos klimato atstovu. Lietuvoje ji nusitęsia vakaruose beveik iki Baltijos jūrių, o rytuose—iki Naročiaus ežero ir Nemuno aukštupio, tai vienur, tai kitur pertraukiama aukštumų-ežerų zonos nedaug skirtingo klimato (žiūr. žemėlapį № 10).

Šion didžiųjų lygumų zonon susilieja trijų Lietuvos terminių zonų temperatūra (žiūr. II, § 1, g), kurią E. Romer'is teisingai vadina termine monotonija ir taip ją charakterizuoja: „Didžiųjų lygumų zona turi okeanišką vasarą, pavasarį maža kuo šaltesnį už rudenį, vis delto šiltesnį už okeanišką pavasarį, o žiemą juo labiau kontinentišką, juo labiau tolintis geografinėn ilgumon“[1]). Tipingiausiai šios zonos temperatūrai atstovauja Kauno stotis, kurios vidutinė temperatūra esti: žiemą (XII—II)—4.5°, pavasarį (III—V) 5.6°, vasarą (VI—VIII) 17.2°, rudenį (IX—XI) 6.6°, o metuose 6.2° su amplituda siekiančia 23.1°. Šios zonos terminė metų amplituda įvairuoja pagal vietos nuo jūrių nutolimo: nuo 20.8° Karaliaučiuje iki 24.4° Maladečnoje ir Ignaline. Tą pat reikia pasakyti ir apie palyginamąją vertę pavasario ir rudens temperatūros.

Vėjas čia silpnesnis negu pamary. Ramių dienų daug, ypač vasarą (rugpjūty Vilniuje 35% be vėjo). Vyrauja pietų vėjai: Vilniuje—S, SE ir SW 36% prieš N, NE ir NW 21%.

Kritulių gausumas didžiųjų lygumų zonoje mažinasi iš vakarų į rytus. Vakaruose, arti pamario zonos, iškrinta iki 650 mm. ir daugiau (Tilžė 687 mm.), centre—apie 600 mm. (Kaunas 617), o rytuose krituliai susimažina iki 550 mm., bet ne visur; yra vietų ir rytuose, kame krituliai siekia 600 mm. Abelnai, didžiųjų lygumų zonos vidutiniai krituliai esti apie 580 mm., kurių žiemą krinta apię 16%, pavasarį 20%, vasarą 41% ir rudenį 23%. Šlapių dienų daugiausia čia esti rudenį, o mažiausia—pavasarį (Tilžė; žiūr. IV. § 5, a).

§ 4. Aukštumų-ežerų zona.

Zone des hauteurs lacustres.

Aukštumų-ežerų zona Lietuvoje išsiskiria iš didžiųjų lygumų zonos trijose vietose: 1) abiem pusėm gelžkelio Vilnius-Dinaburkas; 2) Suvalkų-Margrabavos srity; 3) Žemaitijoje, Telšių-Varnių srity. Šios zonos tikras ribas sunku nustatyti del tėmijimo stočių stokos ir del taikomo principo elastingumo.

Ligi šiol apie mūsų krašto klimatą rašiusieji autoriai (E. Romer, W. Gorczyński, St. Wollosowicz) šią zoną vadina e ž e r ų z o n a. Iš to matyti, kad jie ima domėn tik vieną klimato elementą—temperatūrą, kurią šiltoje metų daly gausingų ežerų vanduo truputį atšaldo. O mes ją vadinsim a u k š t u m ų - e ž e r ų z o n a, nes imsim domėn ir kritulių gausumą smarkiai didėjantį su reljefo pakilimu.

Ežerų juosta, kuri nuo Mozūrų aukštumų (Preussischer Landrücke) tęsiasi per Lietuvą (Litauische Seen-platte), Latviją, Estiją ir Valdajaus auk-

[1]) Encyklopedya Polska, tom I, Krokuva, 1912, 191 p.

štumas iki pat Suomijos ir taip, retkarčiais nežymiai nutrukdama, apjuosia visą Baltijos rytinį kraštą, beveik supuola su moreniniais pakilimais, vienur žemesniais, kitur aukštesniais. Šitie pakilimai Lietuvoje siekia paprastai nuo 150 iki 300 metrų. Ežerai sukombinuoti su reljefo pakilimu ir sukelia tas klimato ypatybes, kuriomis ši zona pasižymi.

Jeigu Lietuvos aukštumose nebūtų ežerų, tai temperatūra eitų žemyn su reljefo pakilimu maždaug lygiai visomis metų dalimis. O dabar, žiemą ežerai, kol neužšalę, truputį pakelia temperatūrą ir tuomi dalinai atsveria reljefo pakilimo įtaką. Vasarą ir abelnai šiltąjį pusmetį ežerų ir reljefo pakilimo įtakos reiškiasi viena ir ta pačia kryptimi. Todel aukštumų-ežerų zonos temperatūra žiemos metu pasilieka beveik tokia pat kaip ir didžiųjų lygumų zonoje, o pavasarį[1]), vasarą ir rudenį—ji čia esti žemesnė nuo 0.5° iki 1.0°. Iš Žemaitijos aukštumų mes neturime klausimui nušviesti reikalingų davinių, o Aukštaitijos stotis Ignalinas ir Mozūrų Margrabava liudija tai, kas aukščiau pasakyta, būtent:

	Aukštumas	Žiema	Pavasaris	Vasara	Ruduo	Metai
Ignalinas	166 m.	—6.0°	4.5°	16.7°	5.8°	5.3°
Margrabava	159 m.	—4.8°	4.9°	16.1°	6.1°	5.6°

Temperatūros amplituda čia, žinoma, pakyla pagal vietos nuo jūrių nutolimą ir šiuo atžvilgiu aukštumų-ežerų zona beveik nesiskiria nuo didžiųjų lygumų zonos. Atbulai, kritulių atžvilgiu aukštumų-ežerų zona labiausia skiriasi nuo ją apsupančios didžiųjų lygumų zonos. Bet šį skirtumą sukelia vien reljefo pakilimas beveik nepriklausomai nuo ežerų, kad ir gausingų, bet per mažų. Juo didesnis pakilimas ir kuo jis arčiau jūrių, tuo daugiau jis gauna kritulių. Ir taip, jūrėms artimos Žemaičių aukštumos gauna nuo 700 iki 800 mm. arba iki 150 mm. per to krašto normą; Suvalkų-Margrabavos aukštumos, toliau nuo jūrių, gauna apie 700 mm. arba apie 100 mm. per normą; galop, Aukštaitijos kauburiams, labiausia nuo jūrių nutolusiems, tenka 600 mm. arba tik 50 mm. per apylinkinių kraštų normą. Bet kritulių metų dalimis paskirstymas aukštumų-ežerų zonoje toks pat kaip ir lygumose; tik šlapių dienų maksimumas aukštumose tenka ne rudeniui, o vasarai, ir minimumas—ne pavasariui (kaip tai yra lygumose), bet žiemai.

Galop, reik dar pastebėti, jog aukštumose kaip temperatūra, taip ir krituliai labiau iš vietos vieton įvairuoja, negu lygumose. Todel šioje aukštumų-ežerų zonoje galima užtikti nemaža išimčių iš abelnos taisyklės: čia galima rasti ir šiltesnių ir sausesnių vietų negu didžiųjų lygumų zonoje; vis tai pridera nuo to, į kur nukreiptas kalno šonas: į šiaurę ar į pietus, į rytus ar į vakarus, kuriuos vėjus jis sulaiko ir kuriems atidaro laisvą kelią.

§ 5. Kontinento zona.

Zone continentale.

Kontinento zonai priklauso tik siauras Lietuvos rytų pakraštys, į rytus nuo Dinabarko, Naročiaus ežero ir Beržunos upės (Nemuno prieupis). Krituliais ši zona beveik nesiskiria nuo didžiųjų lygumų, nes čia krinta apie 550 mm., o vietomis net iki 600 mm.; bet kuo toliau į rytus (Rusijoje), tuo labiau reiškiasi kritulių mažėjimo tendencija. Kontinento zonos stambiausia savybė—tai temperatūros vidutinės amplitudos didėjimas, kurs čia peržengia 25°. Žinoma, šis 25° amplitudos kontinentalizmas dažnai nesilaiko mūsų nurodytos ribos (žiūr. žemėlapį № 10) ir pasistumia mažiau ar daugiau tai į rytus, tai į vakarus, pagal tai, kokie esti santykiai tarp Sibiro

[1]) Ežerai veikia šaldydami, ypač pavasarį, kuomet ledo tirpimas išaikvoja daug šilumos

Maksimumo ir Islandijos Minimumo. Abelnai, Lietuvos rytų kontinentalizmas silpniau tesireiškia vasarą, negu žiemą. Gudijoje ir Lietuvos rytuose yra nemaža ežerų, balų ir šaltinių; čia gauna pradžią Lietuvos ir Ukrainos daugelis upių. Toks vandens gausumas padidina išgaravimą ir atmosferos drėgnumą, o sumažina insolaciją; todel šios zonos vasarą nepasižymi dideliu karštumu (žiūr. II, § 1, g). Bet žiema čia jau žymiai šaltesnė: Gorkių stoties vidutinis šaltis sausy—7.2° (redukuota) arba 1.6° šalčiau negu Maladečnoje ar Ignaline, tuo tarpu kai Maladečnos ir Gorkių liepos mėn. šiluma visai vienoda 18.9° (taip pat redukuota).

* * *

Išvada.

Tai štai jau ir pasiekėm Lietuvos klimato studijos galą. Ši studija, žinoma, nėra nei pilna, nei galutina. Karo metu, rusų armijoms evakuojant mūsų kraštą, ištuštinta dauguma bibliotekų. Jų knygos tapo išmėtytos po visą Rusiją. Antra vertus, net meteorologijos stočių darbas buvo nutrauktas. Todel mes negalėjome nei pagilinti kai kurių klimato reiškinių tyrimo, nei duoti kai kurioms dalims reikalingo pilnumo. Ir didžiausios mūsų sunkenybės eina iš šių priežasčių:

1-ma: Lietuva dar niekuomet neturėjo meteorologijos stočių savaimingo tinklo, sudarančio pilną vienetą.

2-ra: Labai maža tebuvo stočių, o ir tų dauguma visai dar jaunos. Jų geografinis paskirstymas menkai atatiko mokslo reikalams.

3-čia: Ligi šiol dar niekas nerašė apie Lietuvos klimatą visoj pilnumoje.

Darydami pirmąjį žingsnį šiton sritin, mes neturime pretensijos, kad esame pasiekę visos reikalingos precizijos. Tikrai mokslinga Lietuvos klimato studija bus galima tik tuomet, kai Lietuva turės meteorologijos stočių tinklą, atatinkamą geografiniams reikalavimams, ir kai galės naudotis šitų stočių stebėjimo daviniais, patirtais bent per 25 metus. Mūsų manymu šitas stočių tinklas turėtų susidėti iš:

1) Vienos centrinės observatorijos, įtaisytos kaip reikalauja modernasis mokslas.

2) apie aštuonetą dešimčių antrosios rūšies stočių, kurios registruotų temperatūrą, oro drėgmę, atmosferos spaudimą, vėjus, debesuotumą, insoliaciją ir t. p.

3) apie trejetą šimtų ir dvidešimts (320) trečiosios rūšies stočių, kurios registruotų bent temperatūrą ir kritulius. Tuomet kiekviename valsčiuje būtų viena mažytė stotis, kurios daviniai būtų labai reikalingi nustatant kritulių geografinį paskirstymą.

Skirstant stotis geografiškai, reiktų remtis labiausia topografiškais, jūrių ir kontinento atžvilgiais, kad ateity būt galima nustatyti tikresnės klimato zonų ribos ir aiškesnės jų savybės.

Dr. K. Pakštas.

Gamtos dėsnių prasmė.

Besiruošdamas parašyti šį straipsnį ir besiskaitydamas tam reikalui literatūros, užkliuvau žinomojo fiziko ir chemiko Berlyno universiteto prof. W. Nernst'o kalbą, pasakytą prieš trejus metus, imant universiteto rektoratą, tema: „Prie gamtos dėsnių galiojimo ribų". Ši kalba tiek plati ir turininga, kad ją paėmiau savo straipsnio pagrindan, tedėdamas savo pradžią ir galą, kai kurias vietas išleisdamas, kitas pakeisdamas ir papildydamas.

Gamta pati savimi ir savo reiškiniais be galo turtinga. Kiek daug visokių daiktų daiktelių, kūnų kūnelių mes randame vien žemėje, kiek ir kokių augalų joje auga! O vanduo, oras ir ypač miškas—pilnas visokio gyvio! Ir tų padarų, kuriuos mes žmonėmis vadiname, yra šimtai milijonų! Visa tai mes konstatuojame, visa tai mums esami faktai. Tie faktai nėra pastovūs; tai, kas turėjo vieną pavidalą, momentui praėjus gali pasireikšti kitu pavidalu. Nesuskaitoma daugybė faktų, esamų vienu kuriuo momentu, laikui bėgant be galo vis didėja. Galų gale, mes galime konstatuoti, kad gamtoje yra tiek mus veikiančių faktų, jog žmonės jų nė mažiausios dalelytės negalėtų aprėpti. Kas tada bepasilieka žmogui? Ar jis, nieko nebodamas, turėtų rankioti visus į rankas pakliūvančius vabalėlius ir juos tyrinėti, ar jis pasiryžtų čiupinėti kiekvieną žolelę, kad su jąja susipažintų? Ne, tai būtų bergždžias darbas. Nes tas vabalėlis, šiandie gyvas, rytoj gali būti bepūvąs; žolelė, šiandie žaliuojanti, kitą met bus nuvytusi, o jos vietoj, gal, žaliuos kita. Ir kokią mažos žemės dalį tuo būdu žmogus tepažintų! Ne, tokiu būdu nebūtų sukuriama tai, ką vadiname mokslu.

Gamtos mokslus kuriant, tenka ne visus sutinkamus faktus lygiai vertinti, ne visų net boti. Iš faktų eilės reikia pasirinkti tam tikri. Kuriais požvilgiais tas pasirinkimas buvo žmonijos atliekamas ir dabar tebėra atliekamas, apie tai čia nenorime kalbėti. Tai parodo mums mokslų istorija, jų metodai. Čia veikė atskirų faktų panašumas erdvės atžvilgiu, pasikartojimas laiko atžvilgiu. Štai vienas ir antras žmogus nėra vienas ir tas pats individas, vienas ir tas pats faktas, bet šalia jų turimų skirtumų mes surandame tiesiog nepabaigiamai daug panašumų, kurie leidžia mūsų pažinimą, gautą iš kelių individų, subendrinti visai kuriai giminei. Antras toksai faktas, kurį išskyrėme iš kitų, tai buvo įsitikrinimas, kad tėvai gamina ir palieka į save panašius vaikus. Tas faktas negyvoje gamtoje gali reikšti, kad iš tų pačių daiktų (elementų), tomis pat sąlygomis, tegali kilti kiti toki pat daiktai, kaip buvo seniau kilę.

Ir negyvosios gamtos esama be galo įvairios. Bet ir čia žmonės nesiėmė kiekvieno daikto skyrium pažinti, bet ėmė ieškoti, erdvės ir laiko atžvilgiais, panašumų tarp atskirų daiktų. Tuo būdu jie galėjo įsitikrinti, kad medžiagos esama iš pagrindo ne milijonų pavidalų, bet kelių dešimčių elementų, iš kurių visa kas pastatyta. Toliau žmogus įsitikrino, kad dar ir vieną elementą galima iš kito padaryti, ir visos medžiagos pagrindan paėmė vandenilio atomo branduolius, elektronus ir tai, ką mes pavadinome energija. Savo taip suprastinto pažinimo tikrumą galime patikrinti eksperimentais, kad neišklystume iš tikrojo kelio. Tokie mūsų pažinti ir išskirti gamtos faktai dažnai ir esti vadinami dėsniais. Dėsniai liečia daugiausia ne statiškąją labai nepastovios gamtos pusę, bet jos dinamiškąją, jos judamąją, veikiančiąją dalį. Gamtos dėsnių atsiradimas eina dažniausiai ne apriorišKai,

bet yra išdava to pažinimo, kurį turime, yra tai lyg ir žmogaus pažiūra į gamtą, jo idealizuotas pažinimas, laimingas apibendrinimas (ar išskyrimas tai kas bendra) didesnio ar mažesnio pastebėtų faktų skaičiaus.

Tik šiuo paskutiniuoju sakiniu nenorime pasakyti, kad vienintėlis kelias į gamtos dėsnius—tai faktų medžiagos nagrinėjimas. Kai kurių įvykių pagrinde labai dažnai galima įmatyti glūdintį dėsnį vien analogijos sprendimais; tik toksai dėsnis tenka paskui ypatingais pastebėjimais ir eksperimentais patikrinti. Labai dažnai atsitinka, kad viena kuri dėsnio ideja, radusi pritaikinimo keliose vienos rūšies reiškinių srityse, pasirodo taip pat vaisinga ir kitos rūšies fenomenus čiupinėjant. Vėl atsitinka, kad kita ideja, turėjusi ilgo ir plataus pasisekimo, pagaliau susiduria su faktu, su kuriuo jos nebegalima sutaikinti, ir tada tenka nuo jos atsisakyti. Seniau tokiais atvejais būdavo sakoma, kad pasitraukusi ideja buvusi klaidinga, o naujoji, savaime suprantama, jau esanti teisinga. Dabar visai kitaip žiūrime į visus gamtos dėsnius. Ar gali mums kas laiduoti, kad naujas supratimas, nauja ideja, naujas dėsnis yra visai teisingas? Mūsų protas negali tokio laido duoti, o mes vėl iš patyrimo, to visų didžiausio visų gamtos dėsnių šaltinio, kaip toliau matysime, žinome, kiek kintama yra gamtos dėsnių pagrindinė mintis. Ir Boltzmann'as sako, kad naujoji dėsnio ideja reikia tada laikyti geresniu faktų pavaizdavimu negu senoji. Tuo aiškiai pasakoma, kad ir senoji teorija nebuvo be naudos, o, iš kitos pusės, kad naujoji gali būti kada pakeista dar tikslesne teorija.

Štai vienas pagarsėjęs Fourier'o teorijos pavyzdys. Išeidamas iš premisos, kad šilima teka kaip skysčiai, jis jau prieš šimtą metų išplėtojo matematišką-fizikišką šilimos leidimo teoriją, kuri didžiumoje tebėra ir iki šiol teisinga, nors pati šilima šiandie visai kitaip suprantama: šiandie šilima tai molekulių judėjimas. Ir viena ir kita pažiūra veda beveik į tas pačias pagrindines lygtis. Ir Fourier'o teorija griūva tiktai turėdama reikalo su labai retomis dujomis. Sitas paprastas pavyzdys yra labai tipiškas. Išeidami iš pažiūros, kuri vėliau buvo pakeista tikslingesne, Fourier'as surado dėsnį, kuris, tiesa, ne visumet tesutaikomas su faktais, bet kuris labai dideliai jų serijai užtektinai tikslus ir gali būti naudojamas. Fourier'o šilimolaidžio formulėse yra, gal galime taip pasakyti, amžinųjų vertenybių, nors jo formulės kai kuriais atvejais ir taisytinos. Panašiai yra buvę ir daugybėje, jei ne visur, ir kitų atsitikimų. Keičiant pažiūrą, supratimo ideją, tenka keisti ir dėsnis, netvirtinant, kad senuose dėsniuose nieko nebūtų buvę teisinga.

Benagrinėjant šitą paskutinį pavyzdį mums teko lyg ir skirti dvi dėsnių rūši: patį dinamišką dėsnį ir—to dėsningumo priežastį—teoriją. Mat, gal visų didžiausias dėsnis, turįs plačiausio pritaikinimo, apie kurį mums teks dar užsiminti, yra priežastingumo dėsnis. Žinodami reiškinių eigą (eigos dėsnį) dažnai galime pastatyti jų priežasties teoriją ir, atvirkščiai, iš priežasties teorijos galima dažnai išvesti eigos dėsniai. Priežastingumo principas yra tas, kad visa, kas vyksta, turi savo priežastį, ir kad tos pat priežastys gimdo tas pačias išdavas. Mums, gamtą tiriant, dažniau tenka stebėti daiktai bei jų reiškinių eiga, o priežasties pastatymas yra daugiau mūsų proto padaras, remiantis pažintaisiais faktais ar eigos dėsniais („dinamiškais" dėsniais). Bet kaip tik delto tarp paprastojo dėsnio ir tarp teorijos esama labai artimo ryšio. Keičiant vieną, dažnai tenka keisti ir kitą. Toks likimas yra ir aukščiau sakyto Fourier'o dėsnio pavyzdžio.

Atskiri dėsniai visur ir įvairiai gali būti patikrinami, ar jie visumet ir kiekvienoj smulkmenoj teisingi. Štai platūs technikos darbai įgalina išbandyti tiek daug dėsnių iš mechanikos, šilimos, elektros sričių. Iš kitos pusės, puiki dirva dėsniams išbandyti—kosmo fenomenai. Jeigu iš karto tik mažais aparatais tepatikrintoji formulė pasirodo esanti tinkama ir neaprėpia-

mam kosmui, nepaprasta logikos jėga skverbiąsi įrodymas, kad toji formulė reiškia kokį gilų gamtos dėsnį. Taip antai, labai dideliu tikslumu astronomija patikrino Galilejo mechanikos ir Njutono atrakcijos dėsnius. Arba, šviesos greitumas ir jo nepriklausomumas nuo vilnies ilgio taip pat astronomijos dėka pasisekė kuo geriausiai patikrinti.

Daugelio gamtos dėsnių tikrumas ir plačios jų taikinimo ribos ne kartą sukeldavo gilaus įspūdžio ir už ekzakčių gamtos mokslų sienų; jie pasirodydavo pareinūs technikoje ir veikdavo net pažinimo teorijos mokslus. Neperdėtos gamtos dėsnių reikšmės pavyzdžiu galime čia duoti porą citatų. Helmholtz'as sako: „Kas pažįsta fenomenų dėsnį, tuo įgyja ne tik pažinimo, bet įgyja ir galios gera proga ir pats įsikišti į gamtos eigą ir paliepti jiems veikti sulig savo valia ir savo naudai. Jisai įgauna galios numatyti ir būsimą tų fenomenų bėgį. Iš tikrųjų jisai įgyja galios, kurios prietaringi laikai ieškodavo pranašuose ir maguose". O štai žinomi Heinrich'o Hertz'o žodžiai: „Negalima studijuoti Maxwell'io nuostabios elektromagnetinės šviesos teorijos, nejaučiant kartais, lyg kad matematiškos formulės turėtų savojo gyvenimo, savojo proto, lyg kad jos būtų protingesnės už mus, lyg jos daugiau mums duotų, negu savo laiku buvo joms duota". Šitie Hertz'o žodžiai taikintini į daugybę kitų, gerai išdirbtų teorijų ir dėsnių. Pav., ir kai kurie geometrijos dėsniai, taip pat paremti pažintaisiais faktais, yra buvę kultūros istorijoj daugelio gamtos dėsniu lyg ir pranašai, ne kartą radę visai kito pritaikinimo, negu buvo kana kadai įrodomi.—Mes tai tyčia taip pabrėžėme didesnei gamtos dėsnių reikšmei ir jų gilesnei prasmei suprasti.

Keliame taip pat, kad nėra gamtos dėsnio, kurį galima būtų žymėti kaipo vieno gryno mąstymo rezultatą. Kiekvienas iš jų kilo, galų gale, iš laimingos pažinimo faktų kombinacijos. Kaip žinome, vadinamoji „identingumo filosofija" laikėsi kitokio pažvilgio. Išeinant iš hipotezės, kad visas pasaulis esąs kuriančiosios dvasios mąstymo rezultatas, žmogaus dvasia, kaipo jai lygi arba jos dalis, taip pat galėtų pergalvoti aplinkumos esmę ir ją pažinti iš pat dugno. Iš čia įrodė, jog nėra negalima, kad žmogus turėtų aprioriškos gamtos dėsnių išpranašavimo dovanos. Toji hipotezė, o kartu ir iš viso identingumo filosofija, šiandie laikoma visai nugriauta pažiūra, šiandie, kada net geometrijos dėsniai neteko savo aprioriško charakterio. Tai, žinoma, labai gerai atsilieps gamtos mokslų raidai, ypač ten, kur giliai buvo įsiviešpatavusi vokiškoji naturfilosofija ir Kanto gamtos mokslų apriorizmo likučiai. Antra vertus, būtų visai rimtas dalykas panagrinėti, ar ir identingumo filosofijoj, kaip ir visose stipriose srovėse,—ar ir ten nebuvo tam tikro sveiko branduolio. Kartu mums iškyla dar vienas nuostabus reiškinys, kurį mes visur sutinkame griežtos empirijos besilaikydami, gamtą betirdami, būtent, kad iš eilės galimų pažiūrų mes visumet labai tikslingai pasirenkame tą, kuri paprastesnė. Ir tai dažnai darome ne del patogumo, kuris, žinoma, turi savo reikšmės, atbaidydamas nuo tų hipotezių, kurioms prieiti reikia peržengti labai komplikuotus suskaičiavimus, bet iš paprasto įsitikinimo, kad paprastesnis aiškinimas turi daugiau išvidinio tikrumo būti teisingas. Šitą reiškinį gamtos mokslų istorija nekartą patvirtino ir teisingą esant. Vienoj labai pastebėtinoj reliativumo teorijos santraukoj W. Wien'as kaip tik stato tolimesniai vadinamosios bendrosios reliativumo teorijos raidai reikalavimą, kad teorija turinti būti paprasta. Šiame reikalavime glūdi labai paremta premisa, kad tinkama, t. y. geriausiai sutinkanti su faktais, teorija turi būti pastatyta kiek galima konformingiau (labiau priderintai) su žmogaus dvasia.

Iš tikrųjų, tinkamą gamtos dėsnių paprastumui pavaizduot puikų pavyzdį turi modernoji mechanika. Jau senai buvo pažinta, kad mechanikoj

tegali būti kalbos apie reliatyvius judėsius, ir tai nuo pat Galilejo laikų būdavo išreiškiama vadinamomis „Galilejo transformacijomis“. Bet šias lygtis taikant ir eletromagnetiškiems vyksniams, teko susidurti su sunkenybėmis, kurios privertė H. A. Lorentz'ą sudaryti kitą lygčių sistemą, vadinamąsias išvadas, kurios, kaip tai dažnai atsitinka, daug toliau vedė, negu galėjo galvoti jas sudarydamas jų suradėjas. Kas turi bent elementišką aukštosios matematikos supratimą, turėtų neatsisakyti nuo malonumo pastudijuoti šias Lorenco transformacijas. Pirmą kartą į jų reikšmę įsidirbęs gauna įspūdžio, lyg būtų išsprendęs tokį rebusą, kurio pats sprendimo rezultatas laiduoja, kad sprendžiant nesuklysta. Toksai jausmas pagauna dar nesuspėjus susipažinti su lygčių eksperimentiniais pagrindais: toks Lorenco transformacijų pranašumas prieš Galilejo lygtis glūdėte glūdi, kad naujos lygtys išrodo ir taip nepaprastai aiškios. Tai labai pastebėtina. Lengviausia, žinoma, būtų tai aiškinti, sakant, kad mokslas ilgomis pratybomis per ištisas generacijų eiles taip pripratins žmogaus dvasią, kad jam kas teisingiausia, tai kartu atrodo ir paprasčiausia. Kaip ten bebūtų, bet tikrai būtų verta patikrinti šitą nujautimą, ar kaip jį pavadinsime, ar iš tikrųjų esama ryšio tarp vyksmo logikos iš vienos pusės ir žmogaus dvasios logikos iš kitos pusės.

Tai viena gamtos dėsnių pusė. Dabar turime pasvarstyti, kokios prasmės turi gamtos dėsniai galutinam tiesos pažinimui. Ar jie yra jau pati tiesa, ar ne, ir kaip jie reikia vertinti tiesos atžvilgiu.

Labai dažnai gamtos dėsnis vaizduojamasi, kaip kaž-kas sustingę, nebepakeičiama. Bet šitoji pažiūra reikia taisyti, kai tik mes kiek giliau pažvelgiame bendron kultūros, o ypač pačių gamtos mokslų, istorijon. Tai vienintelis eitinas kelias. Kaip kiekvienas atskiras gamtos dėsnis yra patyrimo rezultatas, taip ir pažiūra į jį tegali gimti taip pat iš patyrimo, šiuo kart iš istoriškojo. Vieną tokį patyrimą su Fourier'o šilimos teorija jau turėjome; ji savo laiku atrodė graži ir baigta tam tikrų fenomenų teorija, bet ilgainiui pasirodė nesanti pilna ir vėliau turėjo keistis. Tolesniam istoriškam patyrimui čia paliesime dar porą, gal, pačių geriausių gamtos mokslo dėsnių istorijų.

Galilejo Njutono mechanikos ir Njutono atrakcijos dėsniuose nesenai buvo randama visiškai pilna ir užbaigta dėsnių sistema, kuri turėjo įgalinti suskaičiuoti dangaus kūnų kelius bet kuriuo tikslumu. Bet šitą įsitikrinimą sugriovė aukščiau minėtos Lorenco transformacijos kartu su prie jų prikergtąja Einšteino reliativumo teorija. Tiesa, reikalingieji padaryti pakeitimai tiek yra maži, kad, išskyrus prie saulės artimų labai iščentringų planetų kelius (pav. Merkūras), šiaip jau jų galima ir nepaisyti. Bet iš principo visi astronomų kelių suskaičiavimai jau turėtų būti pakeisti. O čia, šitoje vietoje, mums svarbus kaip tik principinis klausimas, o ne jo duodamieji skaitmenų rezultatai. Kad nebūtume blogai suprasti, pabrėžiame, kad Galilejo ir Njutono darbai tebėra taip pat puikūs ir garsingi, kokie jie buvo pirmomis dienomis, tik negalima tvirtinti, kad jie būtų davę galutiną dangaus kūnų judėjimų išsprendimą. Niekas nenorės tvirtinti, kad ir reliativumo teorija, kad ir turėdama pranašumų prieš klasikines teorijas, duotų pabaigiamą sprendimą. Jau absoliučiai vienodas šviesos greitumas, kuriuo operuoja reliativumo teorija, gali greitai pasirodyti tik netolima idealizacija.

Kitą, ne mažiau garsingą, pavyzdį mums patiekia elektros tolio veikimo (veikimas iš tolo, Fernwirkung) teorija. Ir Coulomb'o ir Ampère'o formulėse glūdėjo nesugriaunamas tiesos branduolys, bet tik Maxwell'is puikiai tepraplėtė ir tesurišo anuos dėsnius. Planck'o ir Bohr'o spindulėjimo kvantų teorijos, taikomos į atskirų elektronų judėjimus, nebesusiderina su Maksvelio teorija, ir šiandie niekas nebeabejoja, kad ir ši teorija, beaiškindama elektros veikimą iš tolo, atsimušė į nesugriaunamas sienas.

Galima būtų pamanyti, kad minėtieji ir kiti dėsniai, kurių panašus buvo likimas, tam tikrose ribose esti absoliučiai teisingi ir kad viskas būtų tvarkoje, jei tik būtų nustatomos šitos ribos. Praktikos reikalams tai visai teisinga. Todel mes ir galėtume ir galime Galilejo, Njutono, Fouriero, Ampero, Klauziaus, Maksvelio ir k. radiniams pripažinti amžinos vertės. Bet imant dalyką iš griežtai logiškos kertės, bus daug katastrofingiau. Jei koks gamtos dėsnis, už tam tikrų ribų, žymiai nebeteisingas, tai netikslumo prakeikimas kabo visur, kur jis taikomas, net ir ten, kur jo klaidos mažesnės kaip mūsų instrumentų matuojamieji dydžiai.

Prileidžiant visiškai griežtų gamtos dėsnių ekzistavimą, taip bent lig šiol dažnai būdavo, prieinama, kaipo būtina išdava vadinamas priežastingumo (causalitas) principas. Jam pavaizduoti, imkime kokią visai atbaigtą apribotą sistemą, kuri mums būtų žinoma visomis savo smulkmenomis. Toliau tebūnie, kad tie visi gamtos dėsniai, kurie toje sistemoje veikia, taip pat iš anksto žinomi; tuomet Dvasia, kuri įvaliotų visas skaičiavimo sunkenybes, galėtų sistemos ateitį pasakyti iš anksto, su visomis smulkmenomis; tą pat galėtų Dvasia pasakyti ir apie visą sistemos praeitį. Jei pagaliau, ir visą visatą galėtume laikyti tokiu atbaigtu apribotu pasauliu,—tektų tai Dvasiai skirti praeities ir ateities visą žinojimo galią.

Kaip daug kam žinoma, šitoji mintis pirmą kartą visai aiškiai buvo išplėtota pagarsėjusio astronomo Laplace'o, todel dažnai trumpai kalbame apie „Laplaso dvasią“ ir apie „pasaulinę Laplaso formulę“.

Darant iš šitos galimybės konsekvencijas iki pat smulkmenų, tenka daryti išvada, žinoma ne be ironijos, kad jei anoji Dvasia būtų visai pažinusi Goethe's konstituciją ir visas jį veikusias aplinkybes, tai ji, žinomųjų gamtos dėsnių padedama, būtų galėjusi žodis po žodžio padiktuoti „Faustą“, ir ne tiktai spausdintąjį Faustą, bet ir visus pirmesniuosius bandymus. Iš gamtos mokslų pusės niekas taip gražiai nėra pavaizdavęs praktiškųjų pasaulinės Laplaso formulės galimybių, kaip Berlyno fiziologas du Boys-Reymond'as: „Iš tikrųjų, kaip astronomui tereikia tam tikrose mėnulio lygtyse įstatyti tam tikrą neigiamą laiko tiekybę, kad sužinotų, ar Pirejuose saulė buvo užtemusi Perikliui į Epidamą įplaukiant, ar ne,—taip ir Laplaso manytoji Dvasia iš atatinkamos savo pasaulinės formulės diskusijos galėtų pasakyti, kas buvo geležinė Kaukė arba kaip paskendo „Prezidentas“. Kaip astronomas išpranašauja tą dieną, kada prieš metus kokia kometa turės iš pasaulio gilybių pasirodyti ant dangaus skliaustų, taip anoji Dvasia išskaičiuotų savo lygtyse dieną, kada graikų kryžius sublizgės ant turkų mečetės arba Anglai sukūrins paskutines savo akmens anglis. Paėmusi $t<-\infty$, ji patirtų mįslišką daiktų pradžią“.—Tepridursime, kad savo laiku ir pats Dubois-Reymond'as neigė pasaulinės formulės buvimo galimybę, kada jis, tiesa, daugiau del nuotaikos priežasčių, priėjo savo pagarsėjusį „Ignorabimus“.—Kad valios laisvė, kurią mano kiekvienas žmogus aiškiai savy jaučiąs, nesuderinama su ekzakčia pasauline formule, kažin ar bereikia aiškiau bepabrėžti.—Taigi, griežtai dalyką suėmus, reikia pasakyti: Neradę ekzakčio gamtos dėsnio, del kurio amžinybės netektų dvejoti, ar neprivalome tokiam pat likimui paskirti ir priežastingumo principą ir jį telaikyti vykusia aproksimacija (Annäherung).

Kad geriau išsiaiškintume šitą kardinalinį klausimą, pamėginkime arčiau pažinti gamtos dėsnių charakterį. Visų tų dėsnių tarpe ypatingą vietą turi vadinami termodinamikos dėsniai, nes jie, ne taip kaip kiti, visuotini, dera visiems galimiems reiškiniams. Kaip Boltzmann'as įrodė, vadinamas antras kardinalinis šilimos teorijos dėsnis galima šiaip nusakyti: toks stovis, kuris daugiau įtikimas susidaryti, susiranda pats. Pav., dviejų įvairių dujų molekulės susimaišo, nes visiškas susimaišymas turi daugiau šansų.

Iš esmės galimas daiktas, kad dvejos dujos išsiskirtų, vienų dujų molekulėms susirinkus vienoj indo pusėj, kitų—kitoj. Jei šitas labai netikėtas reiškinys įvyktų, antrasai šilimos dėsnis nukentėtų; bet galima suskaičiuoti, kad toks keistas, visiškas dvejų dujų atsiskyrimas turi dar mažiau šansų, negu kad žmogus, kuris visą gyvenimą kauleliais žaizdamas, visumet išmestų tik šešetukus.

Taigi ir šitas dėsnis nėra nelygstamai, būtinas. Jis tik eina nepaprastai didelio įtikimumo skraiste prisidengęs ir todel faktiškai jisai tikras. Prof. v. Smolochowski'o žodžiais, šitas dėsnis neteko dogmos rūbo, bet jis pasiliko, kaip buvęs, gera teorijos ir praktikos taisyklė. Del daugelio priežasčių norėtųsi iš anksto sakyti, kad tik ką diskutuotas dėsnis nėra kokia išimtis iš kitų dėsnių, bet kad jie visi panašaus charakterio. Bet gal delto dėsniai nebetenka savo orumo, gal jie degraduojami? Taip blogai nėra. Triviališkai kalbant, jei vienas lošėjas kauleliais imtų iš eilės ir išmestų daug šešetukų, tai dar delto žaidimas neturėtų žlugti. Bet, žinoma, iš logikos kertės žiūrint, toksai dėsnis nebereikalauja, kad pranašaujamas efektas įvyktų visu būtinumu, o pasitenkina labai didelio įtikimumo tonu. Štai dar pavyzdis.

Visiems šiandie gerai žinomas dalykas, kaip vaisingas gamtai pažinti pasirodė radioaktingųjų reiškinių studijavimas. Jau galima pažymėti, kad šioje srityje esama gerai išstudijuotų, surastų dėsnių. Štai turime, sakysime, radijaus gramą, žinome, kad, tam tikram laikui išėjus, šiuo kart lygiai 2000 metų, pusė preparato subyrės (išspinduliuos), po kito dvejeto tūkstančių metų subyrės pusė liekanos ir tt. Tai, kaip ir daugely chemijos reakcijų, reiškia, kad esamu laiku dalis medžiagos lygiu procentu pakinta.

Na, dabar kyla klausimas, kaip reikia išsiaiškinti, kad viena radijaus atomų dalis atskyla tuoj, šią sekundą, kitą—tik po tūkstančių, o dar kita—tik po milijonų metų? Chemiškuose procesuose analogiškus reiškinius iki šiol aiškindavos tuo būdu, kad ne visos molekulės vienu kartu įgyjančios reikiamos energijos (dažniausia šilimos) tai ar kitai reakcijai. Bet čia tas aiškinimas nieko nepadeda, nes nė kaitinimas, nė slėgimas, nė kiti mėginimai neturi jokios įtakos radijaus spinduliavimo eigai.

Svarstymai, išėję kadaise iš visai kitų požvilgių, vedė mus į pažiūrą, kad šviesos etery, vadinamosios nulinės energijos pavidalu, esama sukaupta nepaprastai daug energijos[1]). Įvairiais keliais ir įvairių tyrėjų buvo surasti tokie tos energijos minimumai, kad jie, palyginti su mums žinomais energijos šaltiniais, atrodo tiesiog milžiniški. Sutardamas su senesniais manymais, prof. Vychertas (Göttingene) spėja, ar tik ne nulinės energijos svyravimai sukelia radioaktingųjų elementų subyrėjimą. Iš visai kitos pusės ir del kitų priežasčių buvo taip pat pareikšta, kad šilimos judėjimų svyravimo

---

[1]) Pats prof. Nernst'as šitoje vietoje daro iškilą, pažymėdamas, kad į tą pažiūrą reikia žiūrėti visai provizoriškai, bet toji pažiūra yra delto esanti labai g a l i m a, ko niekas neužgins, o šitiems svarstymams užtenka, kad hipotezė bent galima. Šiuo klausimu duodama tokios literatūros: Wiechert, „Der Aether im Weltbild der Physik", M. Polanyi, Zeitschrift für Physik 3,3. ir Nernst, Verhandlungen der D. physik. Gesellschaft 18,83.

Nuo savęs mes laikome šiuo mažokai žinomu klausimu reikiant dar pridurti, kad pats prof. Nernst'as yra vienas tos hipotezės autorių. Vėliau savo pažiūras populiaru pavidalu jis išdėstė knygelėse „Das Weltgebäude im Lichte der neueren Forschung". Šitų pažiūrų santrauką, deja, per trumpą, paduoda „Logos" 1921/22 m., 174—177 p. (str. „Keli modernosios fizikos pasaulėvaizdžio bruožai"). Pagrindinė hipotezės ideja ši: pasaulis yra pilnas energijos, kurios mūsų juslės įnagiai tiesioginai neapčiuopia; sunkiesiems atomams subyrant į lengvesniuosius, o šitiems virstant energija, pagaliau ir paskutinioji pamažu lyg išsitirpsta etery, bet tuo pat metu gimsta kur kitur naujas sunkus atomas.—Göttingeno prof. E. Wiechert'o pažiūros eterio klausimu dar ir delto įdomios, kad jis yra vienas žymiausių priešeinšteiniškos grupės eterio klausimu atstovų. Einšteinas paskiausiu laiku apie eterį kalba savo knygelėse „Aether und Relativitätstheorie". Senosios ir naujosios pažiūros į šviesos eterį apžvelgtos A. Račiukaičio straipsny „Eterio hipotezė", Kosmos 1922/23 m. 105—125 p.

nepakanka, kad eitų kai kurios reakcijos, bet kad, gal, dar reikią nulinės energijos svyravimų pagalbos. Pagaliau, atrado, kad ir kai kurie kosmiški reiškiniai nebegali būti suprantami be nulinės energijos. Taigi, nėra netikslu, jei mes ir šią pažiūrą imame, tuo tarpu bent, kaipo darbo hipotezę".

Na, imkime dabar vieną paprasčiausią fizikišką atvejį mūsų tolimesniems išprotavimams. Sakysime, turime dvejetą indų su tokiomis pat dujomis. Tebūnie vienu kuriuo momentu dujos tiek vienodos, kad kiekviena vieno indo molekulė turi savo „kolegą" kitoje bonkoje visai tokioje pat vietoje ir visai tokio pat greitumo. Ir šiaip visos sąlygos, veikiančios molekulių judėjimą, tebūnie vienodos. Tokiu atveju, tąja priežastingumo principo redakcija, kuri šiandie vartojama, turėtų po metų ar tūkstančio metų molekulių santvarka nepasikeisti, nors jos pačios būtų iškeliavusios ir kažin kiek kelio, ir kažin kaip pakeitusios savo judėjimo komponentus.

Visai kitaip būtų, jei prileistume ir nulinės energijos veikimą. Savo svyravimais šitoji energija galėtų ir turėtų paveikti molekulės (bent vienos) kelią, bet tuo pačiu šitoji atmaina atsilieptų pamažu ir kitų molekulių keliuose ir po kiek laiko buvusiojo dvejeto indų dujų panašumo nebeliktų. Žinoma, dujų kiekybė, net spaudimas, liktų kaip buvę, bet kitoks būtų, pav., kad ir smulkutėlių molekulių stumdomų dulkelyčių judėjimas, kurį mes galime matyti mikroskopu (Brown'o judėjimas) ir kuris taip primena šilimos judėjimą.

Na, bet galima pasakyti, jog norint, kad dujos abiejuos induos būtų visiškai vienodos, reikia, kad ir iš nulinės energijos kylančios atmainos būtų abiejuos induos; tuo keliu būtų išgelbėtas senasis priežastingumo principas. Bet kaip hipotetiškas būtų toksai gelbėjimas! Kokių nors ribų nulinei eterio energijai, negalima vaizduotis, nes visos materijalinės sienos jai tebūtų kaip koks retas sietas. Priežastingumo principas reikalauja, kad jei dvi sistemos yra vienodame stovy, tai jų tolimesnė raida turinti būti taip pat vienoda. Išvados tegalimos tik dvi: arba tokių sistemų visai negalima realizuoti, arba visą eterą, t. y. visą pasaulį, turėtume svarstyti kaip vieną bet kokio norint didumo sistemą. Bet tuo būdu prieitume be galo platų pasaulį, kuriam nebegalėtume taikinti mūsų dėsnių. Išvados neigiamos. Taip tat ir šitas paprastas pavyzdys mums parodo, kad, nors mūsų gamtos dėsniai duoda gana tikslių statistinių vidutinių vertybių, tačiau visai pilnas atskirų įvykių eigos kelias mums pasilieka užtvertas[1]).

Dabartinis dalykų stovis šioje srityje galėtų, gal, būti pavaizduotas šiuo ryškiu pavyzdžiu. Yra galima, kad gyvybei drausti draugija, pasiremdama kruopsčiausia statistika ir atsižvelgdama į esamas higienos sąlygas galėtų labai tiksliai pasakyti, kiek žmonių mirs per metus kurioj nors srityje. Bet jei atskiras žmogus ateitų ir paklaustų draugijos, ar jisai dar gyvens ar ne, ir kaip ilgai gyvens,—draugija nieko negalėtų pasakyti.

Kad visi mūsų gamtos dėsniai yra statistinio charakterio ir dažnai netaikomi atskiriems įvykiams, tai „darbo hipotezės[2]) davinys". Apie ją pačią, žinoma, galima įvairiai manyti, bet tuo tarpu jos negalima nė atmesti. Ar kada šitoks stovis pasikeis, visai tikra taip pat negalima pasakyti.

[1]) Prie priežastingumo principo galima rekomenduoti M. Schlick'o str. Naturwissenschaften 8, 461 (1920), toliau ypač W. Schottky ibid. 9, 492 ir 506 (1921). Antrasai autorius, išeidamas iš kvantų-teorijos, sako, kad „pažiūros į priežastingą gamtos reiškinių ryšį reikėsią iš pagrindų pakeisti".—Toliausia, be abejonės, eina H. Weyl'is sakydamas: „Vieną kartą reikia tiesiog ir aiškiai pasisakyti, kad fizika, išbujojus kaip šiandie, nebegali paremti tikėjimo, kad esama griežtai ekzakčiais dėsniais atsirėmusio visašališkai pilno materinės gamtos priežastingumo" (Allg. Relativitätstheorie 1921, 283).

[2]) Gamtininkai „darbo hipotezėmis" vadina provizorines hipotezes reiškiniams aiškinti. Jų gera pusė ta, kad jos pastumia tyrinėtojus daryti tokius ar kitokius eksperimentus ar tolimesnius tyrimus, pačios iš savęs iškeldamos visą eilę klausimų. Nors tokios hipotezės pasirodo dažnai neteisingos, bet mokslą jos vis tiek labai pastūmėja.

Taigi, gamtos mokslo istorija ir jo šių dienų stovis mus moko, kad gamtos dėsniai nėra nekintamas, pilnas visiškos tiesos, atseit gamtos realybės, vaizdas. Ankščiau ar vėliau ir fundamentingiausi šių dienų gamtos dėsniai prieina ribas, už kurių jie mums nebegali visiškai padėti ir esmingai juos mums tenka keisti. Be to, labai didelis gamtos dėsnių daugumas, tur būt, turės statistinį charakterį. Tokia galėtų būti mūsų provizorinė pažiūra į dėsnius. Priduriame, provizorinė, nes tokio gamtos dėsnių supratimo, kuris būtų pats nesugriaunamas dėsnis, negalima patiekti.

Gamtos dėsniai nėra savy užsidarę. Daugiau ar mažiau gamtos pažinimas rišas su visu pažinimu, su visa mūsų kultūra, ypač su mokslo kultūra. Čia gamtos mokslas, kaip paprastai tokiais atvejais esti, kai ką duoda ir kai ką ima. Šios rūšies gamtos mokslo santykiai ypač gausūs su filosofija, suprantant tą mokslą plačia prasme. Filosofija, iš vienos pusės, steigiasi susintetinti visą žmogaus pažinimą, patiekiamą atskirų specijalių mokslų, paimdama tai, kas juose pagrindingiausia ir pažangiausia ir suvartodama taip, kaip jos pagrindai ir metodai reikalauja. Šituo atveju gamtos mokslai bene daugiausia patiekia filosofijai savo geriausiai išbandytų dėsnių ir teorijų. Erdvės, laiko, materijos, vyksmo, priežastingumo ir daugeliui kitų klausimų gamtos mokslai tiekia filosofijai daug naudotinos medžiagos. Bet iš antros pusės, gamtos mokslai nesirūpina bendraisiais pažinimo ir mąstymo dėsniais, kuriuos jie pasiima gatavus iš atskirų filosofijos disciplinų. Čia gamtos mokslai nebesiklausia, kokios prasmės turi, pav., logikos ar gnoseologijos dėsniai, bet jais stačiai operuoja, nevisumet, gal, net sąmoningai, nes šitoje srityje galima daug kas matyti mums įgimta, instinktinga, kaip gatavomis neabejotinomis formomis. Galima dar daugiau pasakyti; kol kurs gamtos dėsnis tebesilaiko kaip geriausias ir faktams atatinkamiausias, tol ir juo operuojama, kaip visai tvirtu principu, tyliai tenuimant jo amžinybės skraistę.

Išsuktume iš kelio, jei dabar dar imtume plačiai kalbėti, kokios prasmės turi taip suprastų gamtos mokslų studijavimas. Tai sau klausimas. Šis straipsmis, įrodinėdamas, pasakysiu, gamtos dėsnių reliatingumą, rodos vis delto ne tik nebus ardęs jiems pagarbos, bet tam tikru atžvilgiu net kėlęs, laikydamas ir juos reikalingomis plytomis begalinius žinijos rūmus bestatant. Susipažinti su pastatytąja dalimi ir pagaminti kokią naują—kam gali būti neįdomu ir nenaudinga!?

Goettingen, 1924 m. lapkričio 5 d. *A. Juška.*

P. S. Tekste citavome, nenurodydami šaltinių:

1) Boltzmann, Populäre Schriften 95. 2) Helmholtz, Vorträge und Reden II, 339. 3) H. Hertz, Gesammelte Werke I, 344. 4) W. Wien, Vortrag über Relativitätstheorie, 1921. 5) Du Bois-Reymond, Reden I, 443.

Kiek yra mūsų žemėj organizmų?

Dažnai klausiama klausimas: kiek yra iš viso gyvulių ir kiek augalų rūšių? Net patys biologai specialistai kai kuomet šitai labai keistai vaizduojasi. Taip yra, antai, kai kokių knygų autorius iš tikros širdies tikina, jog su jomis ir nespecialistas galįs „apspręst“ kiekvieną jo pasivaikščiojant sutinkamą gyvį. Kaip šitai gali būt įmanoma, kadangi juk tik vienų Vokietijos vabzdžių šiandien nustatoma esant per 6000 rūšių!

Zoologijos sistemintojų nustatomų visos žemės rūšių (maža žinomi!) skaičiai darosi milžiniški. Paskutiniais ketvertą dešimtmečių vienų tik vabz-

džių rūšių skaičius pakilo beveik iki 400000 (tikriau 385000)! 1886 m. iš visa žinota „tik“ 272000 gyvijos rūšių. Šiame skaičiuje nariuotakojams—čion, be vabzdžių, eina taip pat gausingos rūšimis vėžių ir vorų klasės, visai jau nekalbant apie smulkesnes artropodų klases, netaip gausingas rūšimis—atstovavo 209400 rūšių, stuburiniams—24700 rūšių, moliuskoms—21300 rūšių, ir visiems kitiems bestuburiams drauge 16600 rūšių.

Stropūs neeuropinių zonų ir jūrių faunos tyrimai padidino beveik išimtinai tik nariuotakojų skaičių, o juose vėl vyriausiai vabzdžių klasę. Kas tai yra, kad kitų bestuburių gyvulių tūlose klasėse šiandien mes žinome po keletą šimtų, o kitose po keletą tūkstančių rūšių daugiau, kaip prieš 40 metų! Nes, nors dideli plotai dar visiškai neištirti, o kiti, kurie geriau išvažinėti, tai vyriausiai ištirti tiktai atžvilgiu tų rūšių, kurios aukštai stovi vabzdžių prekyboj, tai betgi šiandien priskaitoma 173000 vabzdžių, 60000 peteliškių, 55000 odasparnių (Hymenopterų), 44000 dvisparnių (Dipterų, arba „musių“), 33000 pusiasparnių, 11000 tiesiasparnių, su kuriais palyginant smulkesniosios vabzdžių eilės su 9000 rūšių nedaug sveria.

Atsiremdamas naujausiais sukatalogavimais ir suskaitydamas taip pat ir nesukataloguotas rūšis—nes begalo varginantis katalogavimo darbas daugelio rūšių dar apskritai nepradėtas,—aš šiandien žinomų gyvijos rūšių skaičių tariu 465000.—Kokią milžinišką lyčių daugybę turėtų sudorot modernus reikalavimus patenkinąs katalogas, gali pavaizduot dar šis skaičius: skruzdžių šiandien skaitome 6250 rūšių, porūšių (rasių) ir įvairybių! Ir turime tai daryt, norėdami įnešt tvarkos į jų biologinių savybių begalo įvairiopą paveikslą.

Tūlas „Scientiae amabilis“ prietelis, gal būt, mano, kad botanikų dalykas paprastesnis! Palaukit! Kaip tik augalų prietelis žvilgtels truputį toliau, negu kiek siekia naminiai vazonuose pasodinti augalai, tai vaizdas pasikeičia, ir vietoj kišeninės floros prireikia ištisos didelės bibliotekos, kad apimtų bent tiktai rūšių aprašymą. Anot Thonner'io, 1917 m. aukštesniųjų augalų buvo žinoma 149500 rūšių. Prie čia prisideda 50000 rūšių kremblių (grybų) ir, apskritai imant, 22000 rūšys algių, samanų ir paparčių. Taip tat šiandien žinomų augalų rūšių skaičius (apskritai imant, 220000) vis delto siekia apie pusę to, kiek yra gyvijos rūšių. *Prof. Dr. Wolff.*

Descendencijos klausimu*).

Senesnis mokslas, su Linnéju prieky, tvirtino, jog žemėj esą tiek rūšių, kiek jų buvo sukūrusi Begalinė Esybė; šiandien biologija dirba su visai naujomis ir kitoniškomis sąvokomis, tvirtinančiomis, jog komplikuotesni (painesni) ir aukštesni organizmai šiokiu ar tokiu būdu išriedėjo iš žemesniųjų. Tai yra vadinamojo raidos (evoliucijos) mokslo pagrindinis principas. Turime dvejetą vyriausių krypsnių, kurie stengiasi išaiškint evoliuciją, ev. transformaciją vienos gyvųjų esybių rūšies (species) į kitą. Viena yra Darvino mokslas, kita — Lamarko.

*) Šio straipsnio autorius Lietuvos Universiteto profesorius Dr. E. Landau, jau žinomas „Kosmo“ skaitytojams nuo praeitų metų 4-jo „Kosmo“ sasiuvinio, kame įdėtas jo originalus straipsnelis apie J. Loeb'ą. Prieš atsikėlimą Kaunan, Dr. E. Landau profesoriavo Berno universitete ir buvo vienas iš vyriausių leidėjų tenai ėjusio mėnesinio laikraščio „Natur und Mensch, Eine Zeitschrift für Vererbung, Volksgesundheit und Gesellschaftsbiologie“, kuris dabar, prof. Landau iš Berno išsikėlus, palicvė ėjęs. Šio tat laikraščio 1923 m. rugsėjo mėn. sąsiuviny buvo atspausdintas prof. Landau straipsnis „Zur Descendenz-Frage“, kurį čia, autoriui maloniai sutinkant, tatai pakartojame ir lietuviškai, tikėdami jį būsią įdomą ir mūsų skaitytojams. Prof. Landau sutiko ir nuolat bei tiesioginai mūsų „Kosmui“ bendradarbiauti. Red.

Darvino mokslas pradeda nuo tezės, jog auginamoji ranka gamtoj yra atsitiktinumas (Zufall); Lamarkas tvirtina, jog auginamasis principas gamtoj glūdįs pačios gyvosios substancijos sąvokoj. Pagal darvinizmą, vienos organizmų rūšies transformacija į kitą vyksta tuo būdu, jog būvio kovos principu (struggle for life) stipresni ir geriau prisitaikiusieji nugali, nustelbia ir pagaliau sunaikina silpnesnius ir menkiau prisitaikiusius. Pagal šį mokslą, kiekvienas atsitiktinai pasirodąs pakitimas (variacija), kad ir kokis ji būtų mažas ir nereikšmingas, visuomet turi būt paveldėtas ir perkeltas savai padermei, jei tik jis, tas pakitimas, yra palankus rūšiai.

Kitaip sako Lamarko evoliucijos mokslas. Pagal jį, transformaciją paveldėjimo keliu vykdo ne atsitiktini pakitimai, o toki, kurie vidaus akstino (Trieb) nukreipti organizmą gerint ir taikint jį aplinkumai. Darvinistas tatai transformacijos pagrindu laiko atsitiktiną pakitimą, o lamarkistas tokiu pagrindu ima psichogenišką priežastį (vidaus akstiną). Didžiausią savo mokslui įrodymą darvinistas taria turįs mimikrijos reiškiniuose[1]). O lamarkistas kaip tik tais pačiais, mimikrijos, reiškiniais tiki galįs darvinizmą nugriaut, nes mimikrija tiktai per staigią variaciją (mutaciją) gali praverst (patapt naudinga) individui kovojant del savo egzistencijos, o ne mažų, vos pastebimų variacijų keliu. Antra vertus, esti visa daugybė tokių mimikrijos reiškinių, kurie yra grynai psichiško pobūdžio, kaip, antai, rodo Shelford'o stebėjimai vieno Rytų Indijoj gyvenančio peteliškės vikšro, kuris savo neprieteliams darosi nematomas tuo būdu, kad jis prie dešimties savo nugaroj turimų dyglių savais vortinkliškais siūleliais prisiraišioja daugel švelnių pumpurų, kuriais jis minta; šituo būdu jis net žmogui patampa beveik visiškai neįžiūrimas. Tai yra, kaip vykusiai pastebi R. H. Francé, tikra apsauga; bet tai yra toks apsaugojamasis elgesys, kurį gyvį saugoja tiksliai iš sielos gyvatos kyląs elgesys, o ne koks atsitiktinumas. Šion eilėn eina taipajau ir toki reiškiniai, kaip chameleonų ir galvakojų (kefalopodų) chromatoforų žaidimas arba pavojuj apsimetimas negyvu, kaip tai daro ne tik aukštesnieji gyviai, bet ir vabzdžiai.

Lamarkas, kaip tai rašo A. Vagneris savo lamarkizmo istorijoj, laikė per nesąmonę manyti, kad organas galėtų išgamint savo funkciją; atvirkščiai, organo funkciją, pavidalą ir sutaisymą turįs apspręst veikimas, nes jei ne taip, tai gyviai, verčiami atlikt kitokių veiksmų, turėtų žūt.... Kai jau kartą veikimas buvo priimtas kaipo organų plėtojimo priežastis, tai nešališkai galvojančiam tebuvo palikęs žengt tik mažas žingsnis į pažinimą, jog tasai vidaus jausmas, kurį mes vadiname reikalu, kaipo pastūmiąs į kiekvieną veiksmą, esanti gilesnė organiško išplėtojimo priežastis.

Kaip matome, aiškinant visą evoliuciją ir transformaciją yra labai didelis skirtumas tarp materialistiškai-mechanistiškai galvojančių darvinistų ir jų aršiausių priešininkų, atstovaujančių vadinamam susielinimo mokslui (Beseelungslehre). Jie išeina iš visai kitokių požvilgių, o tačiau prieina prie lygaus galo: jie abeji gina jiems išrodančią nepajudinamą dogmą—komplikuotesnės ir aukštesnės esybės išriedėjimą iš paprastesnės, žemesnės.

Kas jis bebūtų, ar darvinistas ar lamarkistas, ar evoliucionistiškas mechanistas ar vitalistas—visi jie transformizmo šalininkai ir principe priima vadinamąjį Haeckel'io „biogenetinį pagrindinį dėsnį“: jie visi tiki aukštesnių lyčių (formų) evoliuciją iš žemesnių, jie į gyvos esybės ontogenezę (dabartinį stovį) žiūri kaip į galinę transformacijos stadiją, ir įvairiuose embriono pavidaluose jie įmato įvairias stadijas, kurios rodą šios esybės protėvių eilę, arba filogeniją. Jie mano, kad ne tiktai paleontologiškai ir lygi-

[1]) Mimicry—„pamėgždžiojimas“; tai yra ypač vabzdžių prisitaikomoji prie aplinkumos spalva, manoma turinti eit gyviui kaipo apsaugos priemonė. Red.

namai anatomiškai galima nustatyt descendencijos faktas, bet taip pat ir raidos istorijos atžvilgiu bet kurios gyvos esybės daugiau ar mažiau ikrą protėvių eilę.

Šioj vietoj pakaks nurodyt į tai, kad tuo tarpu kai lamarkistai (Pauly, Wagner, Francé, Le Dantec ir daugel kitų) laiko per visai nepakankamus įrodinėjimus rūšių kilmės atrankos ar mutacijos keliu, evoliucijos mechanistai (Weissmann, Roux, Strasser ir daugel kitų) su labai daugel aštraus žvilgio nugriauja mokslą apie įgytų savybių paveldėjimą, kaip kad ir su animizmu susisiekiančias vitalistų teorijas.

Betgi yra visa eilė naujųjų tyrinėtojų, su kuriais transformistui apskritai labai nemalonu bičiuliuotis. Antai Vilimas Johannsen'as[1]), „tikrai įžymiausias dar gyvųjų vyrų paveldėjimo mokslo eksperimentuose" (Ivar Broman), netrunka Hekelio „biogenetinį pagrindinį dėsnį" pažymėt kaip kenksmingiausią visų klaidingų evoliucijos analogijų. Ši Johannseno pažiūra, žinoma, turės būt labai skaudi visiems tiems, kurie anuomet buvo išjuokę A. Fleischmann'o mokslą, kadangi jis vienas pirmųjų buvo turėjęs drąsos atmest Hekelio doktriną.

Taipajau kiti žinomi tyrinėtojai, kaip O. Hertwig'as[2]), Naef'as, G. Sergi's netur nuotaikos gerai pašnekėt apie „biogenetinį dėsnį". O. Schaxel'io knygose skaitome net štai ką: „Prieš paplitusią nuomonę, kad daugiaceliai augalai ir gyvuliai esą išėję iš vienacelių, laikoma yra per įtikima buvus ir atvirkščiai... Žinomi yra neišspręstieji ginčo klausimai... Ar stuburinius seka išvest iš styguočių (Chordata) ar anelidų, ar stuburinių galūnės ėmė savo pradžią iš pažandžių lankų ar odos raukšlių? Daugiau kaip visi pavieniai dalykai stebėjimo pagrindus liečia trukumas galiojančio nuosprendžio apie monofiletišką ar polifiletišką gyvųjų esybių kilmę ir jų didžiąsias gimines".

Atsirėmęs savo paleontologiniais tyrinėjimais taipajau ir G. Sergi's prieina gyvąją gamtą suprast polifiletiškai, sakydamas: „gl'invertebrati cambriani con i precambriani sono una produzione diretta della sostanza vivente con prozessi simili a quelli embrionali, ma in un lunghissimo periodo di tempo, di millioni di anni, cioè un'embriogenia formativa analoga alla riproduttiva incominciando dalla formazione cellulare; cose che tutti sarebbero forme originali non transformazioni da altre.... L'embriologia e l'anatomia comparata hanno potuto dimostrare piuttosto l'unita funzionale non la morphologica; ciò ha produtto l'illusione dell unita della vita per transformazione da un tipo all'altro".—Tatai Sergi's visiškai neigia esimą transformacijos vienos rūšies į kitą.

Šis žinomo italų tyrinėtojo transformacijos minties atmetimas padrąsino taipajau ir mus išreikšti iki šiol baimingai nutylimą mūsų pažiūrą... Ilgų metų lyginamosios anatomiškos didžiųjų smagenų studijos vis labiau ir labiau mus įtikino, jog yra negalima visus įvairiausius smagenų pavidalus, kurių kiekvienas reiškia individualų tobulumą, transformativiškai surišt su „aukštesniais" ir „žemesniais" pavidalais ir juos filogenetiškai išvesdint iš vienus kitų atrankos ar prisitaikymo keliu.

Gale manųjų šios srities studijų (Anatomie des Grosshirns, formanalytische Untersuchungen, Bern 1923) aš leidau sau ištart tokias mintis: Ar mes galime pasakyt, jog žmogaus smagenos yra sudarytos iš tų pačių statomųjų akmenų ir tais pačiais pagrindiniais principais, kaip kad ir mėsėdžių bei bezdžionių smagenos, tiktai kad jos yra daug komplikuotesnės (sudėtingesnės)? Mes manome galį šį klausimą atsakyt teigiamai. Bet ar

---

[1]) Kopenhagos universiteto profesorius, pagarsėjęs augalų fiziologas. Red.

[2]) Apie O. Hertvigo darvinizmo kritiką žiūr. tuo vardu straipsnį „Kosmo" 1924 m. Red.

atsirėmę tuo, kas pasakyta, mes galime tvirtint, kad bezdžionių smagenos išriedėjo iš mėsėdžių smagenų, o žmogaus — iš bezdžionių smagenų? Ar atsirėmus stebėjimais seka mums tvirtint, kad žmogus savo vadinamoj filogenezėj metempsichozės (sielos kilnojimosi) prasme faktinai turėjęs pereit meškos ir bezdžionės stadiją (laipsnį), kad pagaliau pasirodytų žmogaus pavidalu? Mes manome negalį šį klausimą atsakyt teigiamai.—Mes taipajau save klausiame, ar, pav., žengiantį priekyn salos (smagenose) pasidarymą, kuris, kaip matėme, ir lapės, ir šeško, ir meškos, ir bezdžionės, ir žmogaus, neabejotinai kyla lygiu raidos mechanišku principu,—turime taip pat surišt ir filogenetiškai? Kiekvienam neužsikirtusiam (unvoreingenommen) tyrinėtojui aišku, jog smagenų pasidarymo negalima išaiškint nei Darvino atrankos principais, nei Lamarko tezėmis apie prisitaikymu įgytų savybių paveldėjimą... Prisidėdamas prie chromozomų paveldėjimo mokslo, kuris kiekvienai rūšiai prileidžia tam tikrą chromozomo sortimentą (chromozomo garnitorių), aš prileisčiau, jog kad būtų stuburinių pirminis tipas Goethé's arba K. E. von Baer'io prasme, turi būt tam tikras energijos vienetų sortimentas, kuris įgalintų kilt pirmines stuburinių smagenas... Aš prileidžiu, jog šis pirminis tipas (Urtypus) drauge turėtų būt ir kolektiviškas tipas (Kollektivtypus) Huxley'o prasme; tai reikštų, jog pirminio tipo smagenose būtų turėję rastis visi vienetai, reikalingi išplėtot bet kurio stuburinio smagenas.... Skirtumas tarp triušio ir šimpanzės smagenų man yra ne energijos vienetų kiekybėj, bet atskirų vienetų kokybėj; tuo norima pasakyt, jog ir triušio ir šimpanzės smagenose esti lygių vienetų, tačiau šių vienetų kombinacija yra skirtinga tąja prasme, kad vyraujančios pirmenos turi viena ar kita šių vienetų grupė.

Ir puikus, logiškais principais sustatytas Tschulok'o veikalas apie descendencijos mokslą negalėjo mane atitraukt nuo manosios hipotezės, nes mes negalime sutikt natūrinę sistemą esant descendencijos teorijos įrodymu del tos paprastos priežasties, kad Čuloko suminėtieji trejetas descendencijos hipotezės koreliativųjų elementų neišrodo toki, kuriems negalima būtų nieko prikišti. Jo pirmoji tezė, kad gyvosios esybės kyla tiktai gaminamos gimdytojų—naturalu, yra teisinga. Bet antrasis tvirtinimas, kad „kraujo giminystė reiškianti vienintelę toli einančio panašumo priežastį"—reikalingas daugelio korektūrų. Net patsai Darvinas turėjo sutikt, kad didelis galvakojų ir stuburinių akių panašumas negalįs būt išaiškintas kaipo paveldėtas iš panašių protėvių. Taip pat ir puikiausi Osborn'o bei Knight'o stebėjimai prisitaikomos morfologiškos konvergencijos, galinčios prieit iki nuostabaus panašumo savo išorės pavidalu tarp tokių tolimų rūšių kaip žuvis (ryklis), šliaužėjas (ichtyosaurus) ir žindamasis (delfinas), turi mus persergėti kiekvieną didesnį panašumą norėt tuojaus išaiškint kraujo giminyste. Nemažiau įdomu būtų čia paminėt Lorento de Nò (Ramon-y-Cajal'o mokinys) stebėjimas baltosios pelės smagenų žievėj. Jis prieina išvedimą, jog baltosios pelės klausos žievė yra tokios painios struktūros, jog šiuo atžvilgiu ji visai tikrai galėtų išlaikyt lyginimą ne tiktai su daugelio aukštesniųjų žindamųjų, bet net ir su žmogaus smagenomis.

Labai sveikintinos mūsiškiam supratimui paramos teikia ir Amerikos paleontologas Henry Fairfield Osborn'as, kuris savo veikale „Gyvybės kilmė ir raida" padaro štai kokį svarbų pastebėjimą: „Primitiviausiose žuvyse jau yra svarbiausių liaukinių organų pradai ir kiti tarpinės akcijos organai, kokių randasi aukščiausiuose stuburinių tipuose. Specialiai imant, jau yra visiškai išriedėję vidujinės sekrecijos liaukos, sudarančios centrus tarpiniai akcijai ir koordinacijai".

Prie trečiosios koreliativios Čuloko tezės, kad „ainiuose vis dėlto randasi pavienių skirtumų tarp jų ir jų gimdytojų", reikia pastebėt, kad tų skirtumų, tiesa, atsitaiko, bet kad jie, deja, nepaveldimi, išėmus tik mendeliškus skilimo atvejus arba netenkamąsias mutacijas, kurios tačiau negali būti paimtos kaipo pagrindas evoliucijos hipotezei.

* * *

Mūsiškė hipotezė yra tai Mendelio paveldėjimo mokslo įtakoj kilęs gyvosios gamtos supratimas. Jei mes, pav., sakome, kad triušio ir bezdžionės smagenos kilę iš lygaus pirminio tipo, tai čia manoma, kad principingai abejos smagenos yra faktinai tos pačios, ir kad abiem atvejais įvairios tėra dominantų grupės ir pavaldos veiksnių (Erbfaktoren) grupavimasis. Jei Nilsson-Ehlė's ir kitų tyrinėjimai mums parodė, kad dažnai reikalingas keleto pavaldos veiksnių veikimas tam tikram organui arba tam tikrai savybei išplėtoti, tai daugely atvejų skirtumas tarp keleto rūšių galėtų eiti taip pat ir iš to, kad netenkama vieno arba kito pavaldos veiksnio. Pagal mūsiškę hipotezę, antai, triušio smagenos ontogenijoj nėra nei „aukštesnis", nei „žemesnis" pabūklas, kaip, pav., bezdžionės smagenos, bet tai yra įvairios grupės pavaldos veiksnių, kurie šiuo atveju dominuoja ir kaip tik sprendžia šias smagenas. Ir sulaipsniuotas įvairiopumas vadinamoj natūrinėj sistemoj nerodo vieną lytį pamažu transformavusis į kitą, bet yra padarinys reliativai begalinės daugybės įvairių kombinacijų lygių, bet labai gausingų pavaldos veiksnių, kokių turi būti, idant iš esamos sėklos masės galėtų kilt tokia ar kitokia gyva esybė su savo virškinimo, kvėpavimo, judėjimo, visimo ir k. organais. Ir jei šalia šių mūsų išprotavimų dar atsiminti G. Sergi'o mintis, kad „l'embriologia e l'anatomia comparata hanno potuto dimostrare piuttosto l'unita funzionale non la morfologica: cio ha prodotto l'illusione dell unita della vita per transformazione da un tipo all' altro", tai, gal būt, pradėsi galvot apie tai, jog natūrinė sistema yra racionalinė, o ne jokia natūrinė.

Gamtos mokslas šį momentą gyvena sunkius krizius, kaip aukštojoj matematikoj, taip ir biologijoj; bet, laimė, mokslo revoliucijos nėra tokios kraujingos ir žiaurios, kaip politikos revoliucijos, ir jos visada atveda į naują orientavimąsi ir įgalina naujai įžvelgt į gamtą.

II*)

Mano aukščiau išspausdintas straipsnis pateikė man keletą įdomių raštų. Tarp kitų, antai, aš gavau labai draugingą ir turiningą pono profesoriaus D-ro A. Fleišmano (Erlangenas) laišką.

Fleišmanas, kaip žinoma, atmetė E. Hekelio mokslą jau tuo metu, kada tokiam žygiui dar reikėjo geroko pasiryžimo ir drąsos[1]). Nepaisydamas visokeriopų moksliško ir nemoksliško pobūdžio užsipuldinėjimų, jis ėjo savu griežtai mokslišku keliu ir dabar pasitenkindamas gali konstatuot, jog jo, daugiau kaip prieš 20 metų, pareikštus priekaištus vadinamam „biogenetiniam dėsniui" visuose esminguose punktuose dabar patvirtino eksperimentinio pavaldos mokslo pažanga.

Ponas profesorius Fleišmanas akina mane pagalvot apie mano pavartotą „pirminio" ev. „kolektiviško tipo" [„Urtypus" (event. „Kollektivtypus)] posakį. Fleišmanas rašo: „Pirminis tipas yra mintis, ne realus daiktas. To-

*) Šis straipsnis, įdėtas to paties žurnalo „Natur und Mensch" rugsėjo mėn. sąsiuviny, eina kaip pirmojo kai kurių minčių aiškinimas, kai autorius buvo gavęs del jo laiškų. Kad autoriaus mintys būtų geriau suprastos, čia įdedame ir šią, kaip ir 2-ją jo to paties straipsnio dalį. Red.

[1]) A. Fleischmann, Die Deszendenztheorie. Gemeinverständliche Vorlesungen über den Auf- und Niedergang einer naturwissenschaftlichen Hypothese. 1901.

del jis negali kilti tikrame pasauly, bet tik mūsų mintyse. Vadinasi, ir jo visi vienetai neberealūs".—Aš labai gerai suprantu šiuos transformizmo priešininko priekaištus posakiui „pirminis tipas" ir, daugiau pasvarstęs, randu, kad tikrai šis posakis veikiai klaidina. Bet man čia reikėjo išreikšt mintis, kurią aš vargiai galėjau apvilkt keleta trumpų žodžių.

Beveik visi naujieji smagenų anatomai kalba apie smagenų raidos filogenetines fazes ir smagenose skiria paleocerebrines ir neocerebrines dalis; kalba apie naujai (rezent) kilusias ir rudimentines smagenų dalis. Taigi, stato tikrą istorišką-chronologišką tabelę įvairioms smagenų dalims ir tiki, jog gamta statanti savo pabūklus lygiai taip pat, kaip tai daro žmonės: po vienu namų galu užpilama supuvusi ir netinkama naudot rūsis, prie kito galo pristatomas prireiktasis gyvenamas kambarys. Toks organiškų gamtos pabūklų aiškinimas, išeinant iš mano lyginamų anatomiškų tyrinėjimų, man rodos, neatatinka tikrenybei. Žinduolio smagenėlės (mažosios smagenos) visomis savo dalimis tikrai yra lygaus amžio ir lygiai tiek pat nuveikia savo aplinkumai, kaip ir paukščio smagenėlės, nors šiose yra išriedėjęs ypač vadinamasis kirmis; žmogaus smagenų vadinamas raudonasis branduolys savo aplinkumoj nė per plauką negeba daugiau nuveikti, kaip toks pat katės smagenų branduolys, nors ten Nucl. ruber sudaro vyriausiai smulkios ganglių celės, o čia stambios. Taip pat ir uodžiamųjų smagenų Amono formacija žmogaus smagenose, palyginant su grobuonies smagenų Amono formacija, nėra koks „rudimentiškas", „supuvęs" pabūklas, bet priėmęs tokį šiai rūšiai specifišką pavidalą, kuriuo jis geriausiai geba atlikt kas jam reikia.

Sąvoka „pirminis, kolektiviškas tipas" aš tik norėjau pasakyt, jog įvairios žinduolių smagenos nuo viena kitos skiriasi ne t o d e l, kad vienoj smagenų rūšy gamta leidžia degeneruotis ir sunykti x arba y sritims, o kitoj smagenų rūšy tas sritis panaujina ar praplatina, bet jog įvairios žinduolių smagenos nuo vienos kitų skiriasi t u o, kad įvairiose rūšyse esti įvairiai stipriai išreikštų smagenų dalių į v a i r i ų k o m b i n a c i j ų. Vienos ar kitos smagenų dalies visos įvairios sudėtinės dalys visų žinduolių pradėtos (angelegt) in nuce, tiktai kiekvieną rūšį apsprendžia specifiškas išsiplėtojimas ir šių dalių kombinacija. Ši mano pažiūra nėra jokia teoriška spekuliacija, bet ją gali parodyt lyginama anatomiška embrionų, ir net išaugusių individų smagenų medžiaga.

Aš tariu konkrečiu atveju parodyt, jog iš bet gyvo padaro struktūros negalima aiškint nei jo praeitis, nei jo ateitis, bet kad tiktai vien galima nustatyt jo priderėjimas vienam ir kitam tipų ratui (Typenkreis). Kiekviename tipų rate vėl nesti nei „aukštesnių", nei „žemesnių", bet vien tipai, kurių visos savybės randamos kiekviename šio rato atstove, tiktai ką vieno atstovo vienos savybės stiprios, kitos silpnesnės, ir dar kitos vos tik išplėtotos; tačiau principe pradai yra jų visų; šiąja prasme tat aš kalbu apie „idealų pirminį, arba kolektivišką, tipą" kievienam rūšių ratui. Taip antai, meškos smagenos neišriedėjo nei iš lapės nei iš bezdžionės smagenų, nei iš x'o nei iš y'o smagenų. Meškos smagenos, kaipo tokios, yra visai uždaras tobūlas pavidalas, nuo kurio aš vargiai galiu vaizduotis nukrypimą kitokio pavidalo linkui. Aš ir nebežinočiau kodel. Maname sąvokų sudarymė, posakis „pirminis", ar „kolektiviškas tipas", tatai nėra lygus su sąvoka primitivaus tipo, iš kurio evoliucijos keliu, transformacija ar mutacija, turėjo išriedėt „aukštesnės" rūšys, bet tai yra tik sąvoka, turinti trumpai nusakyt, jog bet kuriame tipų rate visos šio tipų rato rūšys turi pradus iš lygių morfologiškų vienetų. Skirtumas įvairių rūšių tame pačiame tipų rate yra ne transformacijos, bet lygių morfologiškų vienetų vyriaujančių grupių įvairios kombinacijos padarinys. Šitai parodo morfologiški tyrinėjimai.

E. Landau.

Šis tas apie vabzdžių rinkimą.

Iš visų pasauly gyvenančių gyvūnų, vabzdžiai (insecta) yra įdomiausi visais atžvilgiais. Savo įvairiais pavidalais ir spalvomis jie sudomina daug žmonių; keisti jų papročiai, instinktai kartais yra taip tobūli, kad žmonės ima jūos sau pavyzdžiu, pav., skruzdžių, bičių; daugumas iš jų duoda žmonėms didelę naudą, k. a., bitės, šilkaverpiai; kiti—daug žalos pridaro: užkrečia ligomis nešdami su savimi mikrobus, naikina javus ir panašiai. Daugumas vabzdžių savo gyvenime pereina tokį kūno nepaprastą kitimą, kad žmogui reikia tuo stebėtis; be to, vabzdžių skaičius yra milžiniškas. Žmogus dažniausiai mano, kad vabzdžių tiek tėra, kiek jis prieš save mato; bet toli gražu taip nėra. Ėmęs įvairių rūšių vabzdžius skaityti, rastum jų ne mažiau, kaip 10000000 įvairių rūšių. (Perdedama! Žiūr. str. 44—45 pusl. Red.).

Tai ne nuostabu, kad vabzdžiai viliote vilioja daug rimtų tyrinėtojų ir šiaip gamtos mėgėjų. Daug tokių gamtos tyrinėtojų yra paaukoję visą savo gyvenimą vien vabzdžiams tyrinėti, ir per tą laiką yra tiek daug ištyrę, daug prirašę, jog iš jų raštų galima sudaryti didžiausi knygynai.

Tiktai toks vabzdžiais susidomėjimas nelieka bergždžias, bet iš to susidariusi rimta mokslo šaka, kuri yra sunaudojama įvairiems reikalams. Dauguma keleivių, keliavusių po įvairias šalis, rinko vabzdžius ir tuo pasidarbavo zoografijai. Vabzdžių augintojai beaugindami tyrinėjo juos įvairiais gyvenimo tarpais ir surinko daug žinių jų biologijai išaiškinti. Ūkininkai, rinkdami ūkiui kenksmingus vabzdžius, daug prisidėjo pašalinti tokiems kenkėjams. Daug faktų galima paminėti, iš kurių matyt, kokią naudą gali duoti vabzdžių tyrimas.

Dabartiniu laiku įvairios valstybės yra tiek susidomėjusios vabzdžių tyrinėjimu, kad tam reikalui turi pasistačiusios didelius institutus. Ypač Vokietijoje, kur yra tokių didelių institutų ir kur dirba daug įvairių gamtos tyrinėtojų, daroma daug ekspedicijų; delto ypač dabartiniu laiku praktikinė entomologija yra padariusi didelės pažangos. Tokie institutai pirkdami, mainydami ir kitokiais būdais renka iš visų pasaulio kraštų įvairius vabzdžius.

Lietuvoje vabzdžių tyrinėjimas yra dar tik pradžios stadijoje, nors jau yra keletas tuo susidomėjusių žmonių. Bet tas darbas ne keliems atlikti; čia reikia daug padėjėjų kurie rinktų tyrinėjimui medžiagą. Tas rinkimo darbas ir metodas nėra taip labai sunkus; tai gali atlikt kiekvienas šiek tiek su gamtos mokslu susipažinęs žmogus. O Lietuvoje vabzdžių rinkimas duotų daug naudos; nes mūsų entomologija dar labai siaurai eina, o pas mus vabzdžių yra daug įvairių rūšių, ir jų dauguma yra dar visai neištirti. Reikėtų mums tuo susidomėti ir pradėti darbą.

Mokytojai (ypač liaudės mokytojai, kurie kaimuose mokytojauja), mokiniai, studentai, vasaros atostogomis, lengvai galėtų tuo darbu užsiimti ir daug padėti Lietuvos gamtai pažinti. O tai ne labai sunkus darbas, tik reikia pasiryžimo ir šiek tiek pasidarbavimo. Bet, žinoma, visai nežinant rinkimo metodo, nėra tikslo nei laiko aikvoti. Delto pirmiausiai reikia susipažinti šiek tiek su vabzdžių rinkimo literatūra; jos daug galima gauti svetimomis kalbomis. Nereikia nusiminti ir tam, kas svetimos kalbos nemoka. Ačiū prof. T. Ivanauskui, kuris, matydamas nesant Lietuvoje vabzdžių rinkimo literatūros, parašė vadovėlį vabzdžiams rinkti. Tas vadovėlis gali duoti kiekvienam toje srityje daug žinių; jis visiems prieinamas, nes parašytas labai įmanoma kalba. Šį vadovėlį patariu įsigyti kiekvienam, norinčiam vabzdžius rinkti. Nes jis kiekvienam daug patars rinkimo reikalu. Medžiagą ir žinias siųskite į L. Gamtos Tyrimo Stotį Kaune. Ten ji bus tinkamai sunaudota.

Taigi, visi, kam rūpi mūsų gamta, imkitės darbo tr tikslas bus atsiektas.

K. Klastauskas.

Kauno dangus

1925 m. kovo, balandžio ir gegužės mėn.

Įžanga. „Kosmo“ žurnalui pradėjus eiti reguliariai kas du mėnesiai, susirado reikalo teikti astronomijos apžvalgų mėnesį, kitą iš anksto, ypač apie matomąjį dangų. Šios rūšies apžvalgas buvom pamėginę skelbti „Ryte“. Iš įvairių pareiškimų žodžiu ir raštu buvo matyti, kad tos apžvalgos interesuodavo nemažą skaitytojų būrelį. Nūn „Kosme“ manome neką tepakeisti aną senąją programą. Mes manome, būtent, tiekti žinių 1) apie saulės, mėnulio ir planetų judėjimus. Saulės tekėjimo ir leidimosi laikas, mėnulio fazės ir planetų matymo aplinkybės čia bus svarbiausieji daviniai. Toliau neužmiršime užtemimų, jų tarpe ir didesniųjų žvaigždžių bei planetų, matomų plika akimi. 2) Iš žvaigždžių dangaus—trumpai apibūdinsime pačią atatinkamais mėnesiais dangaus išvaizdą, pažymėdami jo svarbiausias atmainas, pav., kai kurių žvaigždžių šviesos kitimą, jau minėtus planetų kelius; kartu prie progos apie tą ar kitą žvaigždyną ar žvaigždę bekalbėdami prisiminsime ir vieną kitą astronomijos mokslo rezultatą, įdomų platesnei visuomenei. Pagaliau 3) kartkartėmis paminėsime vieną kitą naują astronomijos mokslo žingsnį. Čia taip pat bus progos atsiliepti į kartais nevykusius dienraščių pranešimus astronomijos klausimais.

Pirm imdami vykdint užsibrėžtąją programą, randame reikalinga, del visiškos astronomiškosios literatūros stokos, padaryti keletą įvedamųjų pastabų.

Saulės tekėjimo ir leidimosi, o taip pat kitas laiko datas galima patiekti įvairiais laikrodžiais. Tikrąjį laiką rodo laikrodis, kuris pačiu vidudieniu muša dvylika. Bet vidudieniai pasikartoja nereguliariais laikotarpiais ir toks laikrodis priseitų nuolat perstatinėti. Ir vidutiniškai saulės laikrodis kiekvienoje žemės vietoje rodo kitą laiką; todel mes pasirenkame pastovų Europos vidurio laiką, kuris pas mus oficialiai įvestas. Tuo laiku laikrodis eina vieną valandą ankščiau negu Greenwich'o vidutiniškas laikrodis. Šitasis yra susitarta skaityti pasaulinį laiką rodančiu laikrodžiu. Visi daviniai, kurie stačiai nepriklauso nuo žemės sukimosi, reiškia, visi, išskyrus tekėjimą ir leidimąsi, Europos vidurio laiku kiekvienoje Lietuvos vietoje įvyksta tuo pat metu. Tik tekėjimo ir leidimosi laikas išeina kiekvienai vietai kitoniškas. Mes čia patieksime saulės tekėjimo ir leidimos lentelę Kaunui (teisingiau, vietai arti Kauno, kurios geografinis ilgumas 24° į rytus nuo Greenwicho, o platumas 55°). Norint gauti laiką kitai vietai, reikia paisyti vietos geografinio ilgumo ir platumo. Nuo kiekvieno laipsnio į rytus reikia atimti po 4 min. iš tekėjimo ir leidimosi davinių. Pataisos del geografinio platumo parodomos pačioj lentelėj. Pačias datas duodame 5 dienų tarpais, bet kuriai šiaip dienai lengva jau pačiam susiskaičiuoti.

Mėnulio tekėjimo ir leidimosi laikas lengvai eina iš fazių, atsimenant, kad jaunas mėnulis eina kartu su saule, pilnatis esti 12 valandų atsilikęs nuo saulės, o ketvirtis ir delčia yra tarp tų dviejų fazių vidury: ketvirtis eina 6 val. paskiau saulės, o delčia 6 val. pirma (arba 18 val. paskui) jos.

Planetų matymo laiką paduosime tik apytikriai, paėmę iš tam tikrų grafiškų lentelių. Tikslios lentelės mus perdaug gaišintų ir maža jos tebūtų kam reikalingos.

Mėnulis kas kartas atsilieka nuo saulės keliaudamas i š v a k a r ų į r y t u s. Pakely jis užtemdo žvaigždžių ir planetų. Svarbesnius užtemimus mes ir pažymėsime.

Žvaigždžių šviesumą astronomai nusako jų reliatyvių „didumu“. Pačios šviesiausios žvaigždės skaitomos pirmo didumo, vos vos plika akimi tematomos šeštojo didumo, o visos kitos yra tarp šių. Kai kurios planetos ir net viena kita žvaigždė esti šviesesnės už pirmo didumo žvaigždes, todel sa-

koma, kad jos esti —0,—1,—2 ir tt. didumo. Šitoje eilėje saulė bus—27 didumo. Reikia atsiminti, kad gretimo didumo žvaigždės pustrečio karto viena kitą savo šviesa praneša (pav., pirmo didumo žvaigždė pustrečio karto šviesesnė už antro didumo.

Atskiros šviesesnės žvaigždės pripuolamai sudaro žvaigždžių vaizdus, kuriuos vadiname žvaigždynais ir kurie duoda pirmos orientacijos žvaigždžių tarpe. Kai kurios žvaigždės yra dvigubos. Vėl tų tarpe pasitaiko tokių, kurių tamsesnysis komponentas užtemdo šviesesnįjį. Tai užtemdomos kintamosios, kurių šviesos kitimą galima matyti plika akimi. Jų pavyzdžių mes patieksime.

Nuo tikrųjų žvaigždžių reikia griežtai skirti planetas. Jos panašūs kūnai į žemę ir sukasi aplink saulę, delto jų vietos ant dangaus skliautų nepastovios. Plika akimi lengvai surandami Merkūras, Venera, Marsas, Jupiteris ir Saturnas, sunkiai surandamas Uranas ir visai nematomas Neptūnas. Be to, retkarčiais galima pamatyti vieną kitą iš žinomų 1028 mažų planetėlių. Krintančios „žvaigždės“ tai dažniausia maži dangaus kūneliai, kurių daugelis turi savo periodiškus kelius.

Rūpinsimės pasitenkinti kalbėti apie tą Kauno dangų, kurs matomas plika akimi. Tačiau dažnai ir paprasti žiūronai (ne astronomiški) gali daug padėti. Be to, gerai gali patarnauti ir sukamasis dangaus lapas; jis ypač padeda orientuotis žvaigždžių tarpe.

Jei kas turėtų kokių klausimų ar pageidavimų, prašomas kreiptis redakcijon.

* * *

1. Saulė. Saulės tekėjimo ir leidimosi lentelė (saulės viršutinio krašto pasirodymo ar išnykimo laikas):

Daviniai vietai 24° į rytus nuo Gr. ir 55° š. plat. nuo kiekvieno laipsnio į rytus-4 min.	Teka			Leidžias			Vidudienis	
			Pataisos ∓ 1°			Pataisos ∓ 1°		
	Val.	Min.	š. pl. Min.	Val.	Min.	š. pl. Min.	Val.	Min.
Kovo m. 1 d.	6	14.4	∓1.6	16	59.6	∓1.6	11	37.0
„ „ 6 „	6	2.0	∓1.0	17	9.4	∓1.0	11	35.7
„ „ 11 „	5	49.7	∓0.7	17	19.3	∓0.7	11	34.5
„ „ 16 „	5	37.8	∓0.2	17	29.2	∓0.2	11	33.5
„ „ 21 „	5	23.9	∓0.2	17	39.1	∓0.2	11	31.5
„ „ 26 „	5	11.5	∓0.6	17	49.0	∓0.6	11	30.2
„ „ 31 „	4	59.2	∓1.1	17	58.8	∓1.1	11	29.5
Balandžio m. 5 „	4	46.3	∓1.5	18	8.7	∓1.5	11	27.5
„ „ 10 „	4	33.4	∓1.9	18	18.6	∓1.9	11	26.0
„ „ 15 „	4	21.4	∓2.4	18	28.0	∓2.4	11	24.7
„ „ 20 „	4	9.5	∓2.8	18	37.5	∓2.8	11	23.5
„ „ 25 „	3	58.0	∓3.3	18	47.5	∓3.3	11	22.7
„ „ 30 „	3	46.6	∓3.7	18	57.6	∓3.7	11	21.6
Gegužės „ 5 „	3	36.2	∓4.1	19	7.0	∓4.1	11	21.6
„ „ 10 „	3	25.8	∓4.6	19	16.2	∓4.6	11	21.0
„ „ 15 „	3	17.0	∓5.1	19	25.0	∓5.1	11	21.0
„ „ 20 „	3	8.2	∓5.6	19	33.8	∓5.6	11	21.0
„ „ 25 „	3	1.1	∓6.0	19	41.4	∓6.0	11	21.2
„ „ 30 „	2	54.0	∓6.5	19	49.0	∓6.5	11	21.5

Dienos ilgumas kovo m. 1 d.—10 v. 47 m. Pavasario pradžia—dienos susilyginimas su naktimi—kovo 21 d. 4 val. rytą. Gegužės m. 31 d. dienos ilgumas jau siekia beveik 17 val. (Kaune).

Giedriais vakarais arba rytais pačiu saulėleidžio arba saulėtekio momentu kitose salyse, ypač pietuose, galima bandyti pastebėti žinomą „žalią“ spindulį. Pirmieji saulės spinduliai atmosferos išsklaidomi, delto iš tikrųjų mus turėtų pasiekti pirma violetiniai-žalieji spinduliai, o tik paskiau geltoniraudonieji, kurie sumišdami su pirmaisiais ir sudaro naturalinius baltus saulės spindulius. Sako, pats reiškinys esąs labai įdomus.

2. Mėnulis. Mėnulio fazės eina šitaip: kovo 2 d. 13 v. 7 m.—ketvirtis; 10 d. 15 v. 21 m.—pilnatis; 17 d. 18 v. 21 m.—delčia; 24 d. 15 v. 3 m.—jaunas; balandžio 1 d. 9 v. 12 m.—ketvirtis; 9 d. 4 v. 33 m.—pilnatis; 16 d. 0 v. 40 m.—delčia; 23 d. 3 v. 28 m.—jaunas. Gegužės 1 d. 4 v. 20 m.—ketvirtis; 8 d. 14 v. 42 m.—pilnatis; 15 d. 6 v. 46 m.—delčia; 22 d. 16 v. 48 m.—jaunas; 30 d. 21 v. 4 m.—ketvirtis.

3. Planetos. Slapukas Merkūras sunkoka pamatyti. Geram ore vakarais, už kokio pusvalandžio saulei nusileidus, netoli horizonto jis galės būti surandamas kovo gale ir balandžio pradžioje, o rytais—gegužės vidury, žinoma, prieš saulei užtekėsiant, dar vos auštant. — Venera beveik visą metų ketvirtį nebus matoma. Tik apie gegužės vidurį ji pasidarys Vakarinė ir leisis maž daug po valandos saulei nusileidus. — Marsas bus visą laiką matomas pietvakarių danguje; nusileidžia prieš vidunaktį.— Jupiteris bus gražiausia priešaušrio planeta. Jis kovo pradžioje teka apie 4 v. rytą, o gegužės gale jau prieš vidunaktį. Panašiais keliais eina Saturnas, tik jis žėrės beveik visą naktį Svarstyklių žvaigždyne. Uranas—Žuvyse nebus matomas. Neptūnas nors ir nakties planeta Liūto žvaigždyne, bet del savo mažumo (7.7 did.) ir su žiūronu sunkiai surandamas.

4. Kiti reiškiniai. Kovo 15 d. 23 val., balandžio 15 d. 21 v. ir gegužės 15 d. 19 val. žvaigždžių dangus šiaip išrodys: Vakaruose arti saulėleidžio bus gražus Oriono žvaigždynas su didžiule raudona Beteigeicės žvaigžde (viršuj iš kairės). Nuo Oriono eidami į Šiaurinę peržengiame Paukščių Kelią, Vežėjo žvaigždyną su gražiąją Kapela. Toliau į vakarus pasilieka smulkusai Sietynas su 6—7 matomomis žvaigždytėmis. O tarp jo ir šiaurės vakaruose besančios Kasiopėjos švyturiuoja kintamasai Algolis Persejuje. Į pietryčius ties Orionu ir Tezėju matyti gražūs Dvynai su šviesiomis (rytų pusėj) Polukso ir Kastoro žvaigždėmis. O žemai pietvakariuose blizgėte blizga pati šviesiausioji mūsų dangaus žvaigždė Sirijus Didžiajame Šuny. Eidami nuo Šiaurinės per paskutinius Grigo Ratų ratus patenkame į Mažojo ir Didžiojo Liūtų žvaigždynus su Regulu ir Denebola antrąjame. Dar žemiau išsidriekus Hidra, o labiau į rytus ketvertas šviesesnių žvaigždžių sudaro Varną. Rytuose vis aukščiau ir aukščiau pasirodo Piemuo (Bootes), Vainikas, pietryčiuose Mergelė, o rytuose bei šiaurės rytuose Herkulis ir Lyra su šviesiąja Vega. Tarp abiejų Grigo Ratų pasidriekęs Drakonas, o į šiaurę nuo Mažųjų—Cefejis, dar žemiau Gulbinas kiša savo snapą.

Kovo ir balandžio mėnesiais vakaruose, tik sutemus, naktimis be mėnesienos gali būti matoma zodiakinė šviesa, panaši į Paukščių Tako šviesą, tik silpnesnė. Balandžio 20 d. nuo 20 iki 23 valandos iš Herkulio žeria krintamos žvaigždės Lyridės, gegužės 3 d. rytą siaučia meteoritai iš Vandenio — Akvaridės. Geriausias laikas stebėti nuo 2 iki 7 val. r. Gegužės 1 d. 24 val. Neptūno užtemimas. Mėnulis beviešėdamas pas Liūtą uždengia pusvalandžiui mums tą tolimiausią planetą. Algolio šviesos minimumai kovo 16 d. 33 m., kovo 18 d. 21 v. 23 m., balandžio 7 d. 23 v. 7 m., balandžio 30 d. 21 v. 39 m.

5. Nauja. Kasmet atrandama tarp Jupiterio ir Marso vis naujų asteroidžių—mažų planetėlių. Jų skaičius jau peržengė 1000. Viena iš tų naujų planetų, dar nepakrikštyta, keliauja labai išcentringu keliu ir

kartais esti daug arčiau, negu Marsas. Tokių planetėlių dabar bus žinoma jau 5—6. Jos svarbios nustatyti dideliu tikslumu saulės tolumui nuo žemės, tam pagrindiniam astronomų vienetui. Neseniai spaudoje buvo žinia, kad pasirodysianti greitu laiku didelė kometa. Tiesa, neseniai viena nauja kometa surasta, bet ji plika akimi nebus matoma. *A. Juška.*

Iš mokslininkų gyvenimo ir darbų.

Emile Cartailhac
1845—1921

Mūsų „Kosmo" gyvavimo laikotarpy iš senesnio laiko liko nepaminėtas dar vienas įžymus antropologas ir priešistorininkas, kurį tat dabar ir prisiminsime: tai Emile Cartailhac.

Gimęs 1845 m. vasario 15 d. Marseille, jis 15 m. amžiaus atsikėlė į Tuluzą (Toulouse). Pirmiau studijavęs teisių mokslą, paskui, jį pametęs, pasišventė priešistoriškajai archeologijai. 1867 m. jis buvo išrinktas 2-ju sekretorium pirmojo Internacinio Antropologijos Kongreso Paryžiuj, ir nuo to laiko aktingai dalyvavo kiekviename iš tokių kongresų. 1870 m. jis patapo redaktorium žurnalo „Matériaux pour l'histoire naturelle et primitive de l'homme", kurį po 20 metų jis sujungė su Brokos „Revue d'Anthropologie" ir Hamy'o „Revue d'Ethnographie".

E. Cartailhac'as daug nusipelnė šiam naujam mokslui, kurio jis buvo vienas pionierių ir kurio jis paliko vienu iš įžymiausių autoritetų. Pradžioj nepripažinęs urvinių paveikslų, paskui, po garsaus atsivertimo, jis buvo vienas pirmųjų gynęs ketvirtinės gadynės meną. Priešistoriškoji archeologija jam ir kunigui Breul'iui dėkinga už aurignacinio klausimo patiektąjį išsprendimą.

E. Cartailhac'as buvo Tuluzos universiteto priešistorijos profesorius, tenykščio Priešistorinio Muzejaus direktorius ir daugelio kitų mokslo įstaigų bei draugijų garbės narys. Be nuolatinio bendradarbiavimo žurnaluose „Matériaux" (22 tomai) ir „Anthropologie" (20 tomų), jis parašė: „L'âge de pierre dans les souvenirs et superstitions populaires" (Paris 1878); „Les âges préhistoriques de l'Espagne et du Portugal" (Paris 1885); „La France préhistorique d'après les sépultures et les monuments" (Paris 1889, ²1903); „Les monuments primitifs des îles Baléares (Toulouse 1892); rinkiny didelių monografijų, kurias leidžia „Institut de Paléontologie humaine" vardu „Peintures et gravures murales des cavernes paléolithiques", jis drauge su kun. Breuil'iu parašė „La caverne d'Altamira à Sentillane (Espagne) (Monaco 1906—1908); taip pat jam buvo pavesta suredaguot ir archeologinė dalis tomo apie Grimaldžio iškasenas: „Les grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé) (Monaco 1906—1919; kiti bendradarbiai: Boule, Verneau, Villeneuve).

Mirtis užklupo jį 1921. XI. 25, 77 metų amžiaus dar su pilnomis jėgomis, kai buvo atvykęs Ženevon skaityt lekcijų iš priešistorijos gadynės.

Pr. D.

Franz Schrader.
1844—1924

Šis įžymus prancūzų geografas ir alpinistas (gim. 1844. I. 11 Borde), artimas Eliziejaus Reclus'o giminaitis ir mokinys, parašė daugel mokslingų geografijos veikalų ir per 30 metų Antropologijos Mokykloj dėstė antropogeografijos kursą. Bet svarbiausias jo gyvenimo kurinys—tai kartografijos darbai. Tik ačiū jam buvo dirbtas toliau ir pabaigtas „Atlas Universel de Géographie", kurį buvo pradėjęs Vivien de Saint-Martin 1876 m. ir kuris buvo baigtas 1893 m. Su kitais bendradarbiais jis dar išleido „Atlas de Géographie moderne" (1890). Taip pat jo direkcijoj išleista „Atlas de Géo-

graphie historique" (1896). Jis 1891 m. įkūrė ir „L'année cartographique" supplément annuel à toutes des publications de géographie et de cartographie". Paminėtini dar ir jo „Atlas de poche" ir sieniniai Prancūzijos žemėlapiai. O prie visų šių darbų 1922 m. Šraderio rūpesniu išėjo dar naujas leidimas „Atlas Universel"

Kaipo alpinistas, Šraderis didelę savo gyvenimo ir savo darbo dalį pavedė Pirenejams tyrinėt. Iki 1900 m. jis savo paties išgalvoto sumanaus instrumento, orografo, pagalba buvo nuėmęs apie 20000 kv. kil. Pirenejų masivo Prancūzijos ir Ispanijos pusėse. Dalį jo darbų išleido Prancūzijos Alpininkų Klubas kaipo Centrinių Pirenejų žemėlapius.

Šraderio mintimi geografija neturėjo būti tiktai sausas žemės konfiguracijos aprašymas, bet jog reikėjo ir pavaizduot jos charakteringiausius požymius. Šios idejos vedamas jis talentingai paišydavo ir geografijos žemėvaizdžius. Grandioziškiausias iš jo šios rūšies darbų tai yra Mont-Blanc'o ponorama, buvusi išstatyta Pasaulinėj Parodoj 1900 m. Alpininkų Klubo skyriuje. Šiame paveiksle jis, pastatydamas savo žiūrėtojus 2800 metrų aukštumoj, atskleidžia prieš juos žavintį reginį.—Mirė 1924. X. 18.

Pr. D.

Sir Archibald Geikie
1835—1924

Mielu noru šioj vietoj imuosiu paminėt mokslininką, kurio geologijos vadovėlis, išleistas ir mano gimtąja kalba, buvo bene pačios pirmutinės tos rūšies knygelės, rodos, dar mūsų spaudos draudimo laikais patekusios mano rankosen ir į kurias dirstelėjus paliko vienas kitas neišdylamas geologijos mokslo vaizdas[1]).

Archibaldas Geikie gimė 1835. XII. 28 Edinburge. Jo tėvas vedė muzikos kritikos skyrių viename Škotijos sostinės žurnale, o motina buvo prekybos laivų kapitono duktė ir sesuo. Nuo pat savo jaunųjų dienų jis turėjo patraukimo į gamtos mokslą, tokio vidaus patraukimo, kuris šiaip neįgyjamas ir kuris yra observuojančio, šviesaus ir gilaus proto padarinys.

Savąją gamtos pamėgą jis pradėjo reikšt rinkdamas peteliškių kolekciją; geologijos skonis jame pasireiškė nuo to momento, kai vieną dieną jis buvo radęs savo pirmąją fosiliją (senų gadynių išnykusių gyvių suakmenėjusios liekanos), kurią manė esant žuvį, o kuri buvo paparčio varpa su sporomis. Jis tada sumetė savo galvoj, jog prieš dabartinę žemės gyvatą dar būta senobinės, slaptingos, maža žinomos gyvatos, kurios niekuomet nematė ir nebematys jokia žmogaus akis. Tada jis pradėjo skaityt geologijos knygas ir 1855 m., taigi 20 metų amžiaus, prisistatė Murchison'ui, didėliam to meto Britanijos geologui, kuris priėmė jį nariu į Geological Survey of Scotland. Po dešimties metų, 1867 m., Geikie jau patapo tos įstaigos direktorium. Murchisonas, būdamas labai turtingas, 1871 m. savo pinigais įsteigė Geikie'iui Edinburgo universitete geologijos katedrą. Pagaliau, 1882 m. Geikie patapo ir visos Britanijos Geological Survey vyriausiu direktorium, palikdamas juo iki 1901 m. Paskui, ilgus metus buvo Londono Mokslų Akademijos (Royal Society) prezidentas.

Geikie'o darbai pirmiausia reikšmingi Škotijos geologijai („The geological structure of the North-West Highlands of Scotland" 1897), studijavusieji vyriausiai senąjį raudoną smilčių, ledlaikio perijodą ir ugnikalnių veikimą Britanijos salose („Ancient Volcanoes of Britain" 2 t. 1897).

---

[1]) Tas vadovėlis išleistas Tėvynės Mylėtojų Draugijos Amerikoj ir, rodos, pavadintas: „A. Geikie, Geologija". Neturėdamas šiuo tarpu rankose tų pačių knygelių, tiksliau apie jas negaliu atsiliept.

Tuo pat laiku jis yra buvęs ir didelis populiarizatorius, mokėdamas rašyt aiškia ir sklandžia kalba ir gebėdamas iš geologijos davinių imt tai, kas domina plačius publikos sluogsnius. Visur žinoma jo „Kūlio istorija“ (1858), primenanti kvarco pakaitas įvairiomis gadynėmis.

Jis yra buvęs tikrasis fiziškosios geografijos pirmatakas. Šios srities pirmiausia yra jo „Scenery of Scotland“ (1865), kurį veikalą paskiau papildė jo „Types of Scenery and their influence on Literature“ (1890) ir „Love of Nature among the Romans“ (1912). Šioj geologijos srity jis turėjo milžiniško pasisekimo. Jo vadovėlio „Physical Geography“, pirmu kart išėjusio 1875 m., iki 1922 m. buvę išparduota 513000 egzempliorių tiktai vieno anglų leidimo, neskaitant Amerikos leidimų ir vertimų į kitas Europos ir Azijos kalbas. Šias knygas, gal būt, bus skaitę koks milijonas žmonių!

Nemažiau pagarsėję ir kiti jo geologijos veikalai, kaip antai, „Text book of Geology“, „Class book of Geology“, „Outlines of field Geology“ ir k.

1900 m. Paryžiuj jis kalbėjo apie internacinį bendradarbiavimą geologijos tyrinėjimuose, kuris dalykas šiandien yra realizuotas.

Jis daug keliavo ir pažinojo daugelį viso pasaulio geologų. Parašė ir biografinį geologijos veikalą („Founders of Geology“ 1897).

Trumpai kalbant, įvairiais atžvilgiais jis yra padaręs pasaulinės įtakos geologijos ir geografijos raidai. Pridursime, jog jo vardu tapo pavadintas vienas mineralas, Geikielith, $MgTiO_3$, melsvai juodi, deimantiškai spindį, romboedriškai skalus, rutuliški gabalėliai Ceylone.

Jam mirus, Britanija neteko didžiulės savo mokslo figūros. Mirė 1924 m. lapkričio 10 d., taigi, visai baigdamas 89-ius savo amžiaus metus, savo gyvenamoj vietoj Shaperds Down, Surrey'e.

Jo mirties metais yra išėjusi ir jo autobiografija: „Sir Archibald Geikie: A long life's work. An autobiography. London, Macmillan, 1924. 438 pusl. kaina 18 šilingų (apie 40 litų). Ją ir teikiame visiems interesuotiems plačiau susipažint su mirusio mokslininko gyvenimu ir darbais.

Pr. D.

Gottlieb Haberlandt

(*70 metų gimimo sukaktuvėms*).

Vienos universitetas turi mokslo srity daug nuopelnų. Jame yra mokęsi arba patys mokytojavo ar dar tebemokytojauna visa eilė vyrų, kurie savo gabumais, trūsu ir vaisingu eksperimentavimu pramynė mokslo srityje naujus kelius. Biologijos mokslų pažanga, o ypatingai botanikos raida tampriais ryšiais surišta su šituo universitetu. Jame ilgus metus darbavosi tokie vyrai kaip augalų fiziologas Molisch'as, augalų sistematikai Wiesner'is ir Wettstein'as ir augalų anatomas G. Haberlandt'as, kuriam 1924 m. lapkričio mėn. 28 dieną sukako septynios dešimtys metų amžiaus.

Haberlandtas yra augalų anatomijos mokslo raidos istorijoj vienas žymesniųjų asmenų ir todel nė vienas laikraštis, kuriam rūpi mokslo dalykai, neprivalo ir negali tylomis praeiti pro asmenį, atidavusių mokslui savo jaunų dienų uolumą, darbštumą ir pagalios visą gyvenimą, o tokiu asmenimi yra, be abejonės, ir Haberlandtas. Gimęs madžiarų (vengrų) mieste Altenburge, kame jo tėvas buvo mokytoju, aukštuosius mokslus ėjo Vienos universitete. Baigęs jį darbavosi dar Vokietijos universitetuose ir, 1878 metais grįžęs Vienon, ten habilitavosi.

Svarbiausias jo veikalas, kuriam jis paaukojo žymią savo gyvenimo dalį, yra „Fiziologinė augalų anatomija“ (Physiologische Pflanzenanatho-

mie). Tai yra visai originalus darbas, kurs stengiasi išaiškinti augalų anatomiją, vadinasi, jų išorinę ir vidujinę sudėtį, fiziologinėmis funkcijomis. Prieš Haberlandtą į augalų anatomiją žiūrėta vien tik iš aprašomosios pusės (De Bary, 1877 m.), aptariant augalo dalis ir jų audinius. O Haberlandtas padėjo savo tyrimų pamatan jų reikalingumą ir naudingumą. Pirmasis fiziologinės augalų anatomijos leidimas išėjo 1884 metais. Originalus, gražiai parašytas, ir kas svarbiausia, daug naujų idejų nešąs veikalas rado daug skaitytojų ir paskatino žmones darbuotis naujoj pakraipoj. Palyginamai netrukus visas šito veikalo leidimas buvo išsemtas ir reikėjo leisti antras, kuris ir išėjo 1896 m. Paskiau ėjo: trečiasis (1907), ketvirtasis (1909) ir penktasis (1918). Kiekvienas leidimas buvo vis didesnis ir didesnis, nes faktų medžiaga daugėjo. Visą laiką tarp atskirų leidimų Haberlandtas su savo mokiniais darbavosi tirdami naujus dalykus, ir ieškodami pateisinamosios medžiagos seniau pareikštiesiems tvirtinimams, kurie buvo sukėlę ginčų senesniųjų botanikų tarpe. Daug medžiagos davė Haberlandtui jo kelionė į Javą (1891—1892 m.) ir pasidarbavimas Buitenzorgo sode. Iš ten sugrįžęs Haberlandtas pradėjo tirti vandens lašinimo organus ir paskiaus augalų jutimo organus, kas buvo visai naujas dalykas botanikos srityje.

Trumpu straipsneliu sunku atpasakoti visus nuopelnus tokio žymaus biologo, kaip Haberlandtas, bet vis delto geriau šiek tiek, negu visai nieko.

Doc. L. Vailionis.

P. S. Platesnį Haberlandto darbų aprašymą bei įvertinimą patiekė „Kosmo“ skaitytojams jau pažįstamas, nes patsai pernai buvęs 60 metų jubiliatas, prof. Karolis Correns savaitraščio „Die Naturwissenschaften“ (Springer, Berlin) 1924 m. lapkričio m. 28 dienos sąsiuviny. Red.

Oro spėjimai.

Čia teikiamieji oro spėjimai parinkti Dotnavos Ž. Ū. Technikumo moksleivių „Gimtajam kraštui tirti“ būrelio narių. Suskirsčiau juos į 2 skyriu: 1) oro spėjimus ir 2) jiems gimininguos sėjos bei derliaus spėjimus. Šiųjų gale dar pridėjau parinktų burtų (iš to paties būrelio archyvo burtų krūvelės), kurie liečia sėjos ir derliaus spėjimą. Bet kur baigiasi tikrieji oro spėjimai ir kur prasideda burtai—tvarkytojui, nors reikia, bet sunku pagauti, tuo labiau, kad ir visi burtai yra vis savotiški derliaus, laimės ar ko kita spėjimai. Tat čia šiaip susistemintuose spėjimuose skaitytojai, gali būt, ras netikslumų, kur, jų nuomone, reiktų gal kitaip suskirstyti, perkelti kitan skyriun ar k. k.

Prie spėjimo pažymiu, kur jis girdėtas, užrašytas. Tik jei spėjimas pasikartojęs daugiau kaip 3 kartus pas įvairius užrašinėtojus, tai jo kilmės nenurodau—jis tat, skaitau, visur (ar bent plačiai) žinomas.

Teko panaudoti šių narių moksleivių spėjimai: J. Čepo — Svedasai (Sv.), J. Gedmino — Kretinga (Krt.), D. Gudo — Viduklė (Vd.), A. Gudjurgio — Linkuva (Ln.), St. Janulio — Biržai (Bž.), J. Lazausko — Kruonis (Krn.), K. Petrausko — Šiauliai (Šl.), J. Sadūno — Giedraičiai (Gd.), J. Savickio — Skaudvilė (Skdv.), B. Vasiliauskaitės — Smilgiai (Sm.), P. Žakavičiaus — Alunta (Al.). Be to, dar įėjo keli pavieniai spėjimai: Bušmos, Kauno, Tiškaus ir Stuikio. Jie pažymėti ištisu vietos vardu, be sutrumpinimo.

Kalba ne visų užrašinėtojų vartota tarmiška, todel viską derinau prie literatūrinės tarmės, bet kalbos dvasia (išsireiškimai...) daugumoje paliko to-

kia, kaip pavartota pačių vartotojų—liaudies. Nors, kaipo tautosakai, kalba daug vertingesnė būtų vietinė, tarmiška.

I. Oro spėjimai.

1). Saulė, mėnuo, debesys, žvaigždės.

1. Jei saulė užteka tamsiai raudona—bus vėjų. (Ln.)
2. Jei saulei patekėjus aplink ją susirenka debesys—bus lietaus. (Skdv.)
3. Jei saulė teka šviesiais spinduliais ir užeina debesėlis—bus lietaus. (Šl.)
4. Jei saulė į debesį leidžiasi—rytoj ar vėliau bus lietaus.
5. Jei saulė leidžiasi geltona—bus giedra; jei balta—lietus; jei raudona—vėjas. (Šl.)
6. Jei saulei nusileidus debesys parausta—bus vėjų. (Skdv.)
7. Jei pázaras (išvakarės) raudonas—bus vėjas; jei pázaras baltas, švarus—bus giedra. (Krn.)
8. Jei saulė leidžiasi į debesis, bet prieš pat nusileidimą išlenda ir nusispindi—bus daug lietaus. (Skdv., Krn.)
9. Jei saulei leidžiantis rytai debesuoti—bus lietaus (Sv., Šl.)
10. Jei saulė dieną kaip migloj plaukia—bus lietaus. (Skdv.)
11. Jei debesys greitai bėga—bus giedra. (Krn.)
12. Jei saulė brenda per plonus debesius—bus lietaus. (Gd.)
13. Raudonas ratas aplink saulę rodo lietų. (Gd.)
14. Drignas (ratas aplink mėnulį) rodo lietų; jei jis didelis, platus—tai už kelių dienų, jei siauras, tik prie pat mėnulio, tai lietus bus greitai.
15. Jei saulei tekant ant dangaus yra stulpas—bus šaltis. (Sm.)
16. Jei saulei leidžiantis pasirodo stulpas—bus lietaus. (Skdv.)
17. Saulei leidžiantis stulpiniai spinduliai vasarą rodo karštį, žiemą—šaltį. (Šl.)
18. Jei prieš saulei leisiantis pasidaro lyg dvi sauli—bus lietaus. (Sv.)
19. Jei saulei patekėjus apie ją pasidaro penkios vaivorykštės—bus ilgą laiką lietus. (Skdv.)
20. Vaivorykštės po pietų pasirodymas rodo giedrą. (Šl.)
21. Jei žvaigždės aiškiai spindi vasarą—bus giedra. (Skdv., Krn.)
22. Jei žiemą žvaigždės aiškiai spindi—bus šaltis. (Skdv., Krn.)

2). Žmonių pajautimai.

23. Jei sunkumas ima, norisi miego—bus lietaus.
24. Jei seniems žmonėms kojos per kelius skausta—bus lietaus. (Skdv.)
25. Jei reumatizmą turintiems gelia kaulus—bus lietaus. (Ln.)
26. Jei seniems žmonėms tvankus oras—bus lietaus. (Skdv.)

3). Gyvuliai, žvėrys.

27. Arkliai gyliuoja prieš lietų. (Skdv.)
28. Karvės vasarą prieš lietų gyliuoja ir spardos. (Skdv.)
29. Karvė atsigėrus koją purto prieš šaltį. (Vd.)
30. Jei vasarą vakare karvės eina gult tvartan—bus lietus; jei eina iš tvarto—bus giedra (Krt.)
31. Jei žiemą kiaulės neša tvartan šiaudus—bus šalčiai; jei tai daro vasarą—bus lietaus. (Krt.)
32. Jei pradėjus lyti kiaulės iš ganyklos bėga tvartan, tai neilgai lis; jei priešingai—ilgai lis. (Krt.)
33. Šuo ar katė ėda žolę—prieš lietų.
34. Jei katė prausiasi—bus lietaus ar sniego. (Ln.)
35. Jei katė bet kur nagais drasko—bus vėjo. (Ln.)

36. Jei katė ant žemės gulasi—bus šilumos; jei gulasi ant krosnies—bus šalčio. (Skdv.)

37. Katinas prieš šaltį tupi ant krosnies, kur garai eina. (Gd.)

38. Jei šuva ant žemės voliojasi—bus vėjo; jei voliojasi ant sniego—bus atodrėkis. (Sm., Kr.)

39. Jei kiškis ant šviežio sniego bėgioja, tai sniegas ilgai bus, o jei ne—tai paleis. (Vd.)

40. Jei kiškis žiemą guli ant sniego paviršiaus—bus sniego arba atometis; jei lenda į sniegą—šals. (Ln.)

41. Jei pelės turi urvus giliai žemėje—bus sausas ruduo, o jei paviršiuj—tai šlapias. (Vd.)

42. Jei pelės suka lizdus javų viršūnėse—bus sausi metai. (Skdv.)

43. Kurmiai rausia prieš lietų. (Skdv.)

44. Jei kurmiai žiemą rausia—bus atodrėkis. (Krt.)

45. Jei kurmiai rudenį rausia, verčia aukštas krūvas—tai bus šalta žiema. (Sv.)

4). Paukščiai.

46. Jei gaidys iš vakaro gieda—bus oro atmaina.

47. Jei vištos ilgai neina tūpti—bus lietaus; jei anksti sutupia—bus giedra.

48. Jei lyjant vištos ilgai po lauką vaikštinėja—ilgai dar lis; jei jos tuoj slepiasi—lietus tuoj nustos. (Ln., Skdv.)

49. Jei žąsys vandeny periasi—bus lietaus. (Krt.)

50. Jei rudenį pjaunant žąsį labai rainas krūtinės kaulas—bus gili žiema. (Ln.)

51. Jei vasarą anksti rytą paukščiai labai linksmai gieda—pavakare bus lietaus. (Ln.)

52. Jei gandras į lizdą velėnas neša—bus lietaus. (Skdv.)

53. Jei gandras neša lizdan žabus—bus giedra, jei pakulas, mėšlus ar kitus minkštus daiktus—lietus. (Krt., Vd.)

54. Jei gandras meta iš lizdo kiaušinį—bus blogesni metai, o jei vaiką, tai geresni. (Vd.)

55. Gandras prieš lietų murzinas. (Skdv.)

56. Jei kregždės skraido aukštai—bus giedra; jei žemai—lietus.

57. Jei kregždės lenda prie žmogaus ir gyvulių, tai bus lietaus. (Sv.)

58. Prieš lietų kregždės pilvus dažo į vandenį. (Vd., Ln.)

59. Jei žvirbliai vasarą alų daro (čeža), rytoj bus lietaus. (Skdv.)

60. Jei žvirbliai pavasarį sniege maudosi arba klanuose pliauška—bus lietaus. (Skdv.)

61. Jei grikė gieda—po kelių dienų bus lietaus—vasarą, sniego—žiemą. (Ln.)

62. Jei kuolinga skraidydama rėkia—bus lietaus. (Sv.)

63. Jei pradėjus lyt vyturiai sugiesta—bus gražus oras. (Skdv.)

64. Jei žiemą žylės lekia ant langų—bus greiti šalčiai. (Krt.)

65. Jei karklažvirblis gieda skaidriu ir linksmu balsu—bus giedra; jei lūdnu—bus lietus. (Krt.)

66. Jei perkūno oželis bliauna—lis. (Skdv.)

67. Jei varnos žiemą medžių viršūnėse tupi—bus šalčiai.

68. Jei varnos tupi ant medžių viršūnių—bus šaltis, jei ant šakų—lietus, jei ant žemės—atliga. (Vd.)

69. Jei varnos tupi ant medžių viršūnių ir žiūri į šiaurę—bus šaltis, jei į vakarus—bus lietaus ar sniego.

70. Jei žiemą varnos ant žemės vaikščioja—bus atodrėkis. (Sm., Sv., Ln.)

71. Jei varnos pulkuojasi ir rėkia—bus vėjų ir lietaus. (Sm., Sv., Ln.)

72. Jei varna medžio viršūnėj sėdėdama atsidėjus kvarksi—bus sniego. (Ln.)
73. Jei varnos pažeme laksto—bus lietaus. (Skdv.)
74. Jei varnos sniege vanojasi—bus atodrėkis. (Ln.)
75. Juodvarniai krunksi prieš lietingą orą. (Skdv.)
76. Jei juodvarniai rytą skrįsdami krunksi—bus giedra, o jei po pietų—bus blogas oras. (Sv.)
77. Jei kuosos čaksi—bus šalčio. (Krn.)
78. Jei vanagai skraido ir klykia—bus lietaus. (Ln.)
79. Jei tetervinai anksti rytą burbuliuoja—bus giedra; jei vakare burbuliuoja—bus dargana. (Krt., Sm.)
80. Jei pavasarį laukinės žąsys lekia dvilinkose eilėse, kurių ilgesnės šakos eina pietų link—bus šilti ir geri metai; jei priešingai—blogi ir šalti. (Krt.)
81. Jei žąsys skrendra—bus lietaus ar sniego. (Sv.)
82. Jei gervės skrenda, tai bus giedra. (Sv.)
83. Jei rudenį gervės anksti išskrenda, tai bus ankstyba žiema. (Sv.)
84. Jei kurapkos eina arti prie žmonių ir darosi nebailios—bus greiti šalčiai. (Krt.)
85. Rudenį, trečią dieną po gulbių lėkimo bus sniegas, pavasarį—tikra šiluma. (Krt.)
86. Pavasarį visuomet esti sniego po kiekvieno paukščio (gandro, žąsies, gervės, pempės) parlėkimo. (Krn.)

5). Vabzdžiai.

87. Jei musės piktos—bus lietaus. (Gd.)
88. Jei vasaros vakarą uodai vietoje skraido tankiuose būriuose—bus giedra. (Krt.)
89. Jei žiogai vakare gieda—bus giedra. (Skdv.)
90. Jei vasarą žiogai gieda medžių viršūnėse—ryt bus giedra; jei ant žemės ar medžių pašakėse gieda—bus lietus. (Krt.)
91. Jei vakare šūdvabaliai laksto—bus giedra. (Skdv.)
92. Jei yra skruzdžių su sparnais—po kelių dienų lis. (Skdv.)
93. Jei vasarą skruzdės suneša skruzdynus aukštai—bus lietingas ruduo. (Ln.)

6). Varlės, žuvys.

94. Jei varlės kurkia mažose pelkėse—bus lietinga vasara, o jei didelėse—sausa. (Vd.)
95. Jei vasarą pievinės varlės patamsėja—bus lietus; jei šviesios tebėra—giedra. (Krt.)
96. Jei rupužės rėplioja ir rėkia (gieda)—bus lietaus.
97. Jei blizgės (mažos žuvelės) labai nardosi vandeny—bus lietaus. (Ln.)

7). Rasa, migla, vanduo, sniegas, šalnos griaustinis.

98. Jei rytą didelė rasa—bus giedra, jei jos nėr—bus lietus.
99. Jei akmuo rytą šlapias—dieną lis. (Šl.)
100. Jei po lietaus akmenys greitai džiūsta—bus giedra. (Al.)
101. Jei langai rasoja—lis. (Skdv.)
102. Jei vazonas rastotas—lis; jei ne—giedra. (Gd.)
103. Jei rytą migla krenta ant žemės—bus karšta diena; jei migla kyla viršun—bus lietus. (Šl., Gd., Ln.)
104. Jei lyjant ant vandens paviršiaus šoka dideli burbulai—dar ilgai lis. (Ln., Sv.)
105. Jei lyjant burbulai ant vandens ilgai plauko ir nenyksta—bus ilgas lietus. (Krt.)

106. Jei žiemą aketėj vanduo kyla—bus šaltis; jei vanduo slūgsta—bus šilčiau. (Skdv., Ln.)

107. Jei pavasarį upių ledą užneša ant krantų, tai vasarą bus potviniai ir juos atsiims. (Sv.)

108. Trečioj dienoj po pirmos šalnos visada lis. (Sv.)

109. Jei pustant sniegas visur lenda—bus atodrėkis. (Krn.)

110. Jei rudenį įsninga į lapus—bus vargingas pavasaris. (Skdv., Vd.)

111. Jei į lapus įsninga—bus negili žiema ir kiek dienų tas sniegas lapuose stovės, tiek kartų jį žiemą nuvarys. (Josvainiai).

112. Kokioj vietoj daugiausia užlijo su pirma perkūnija, ten ir visą vasarą daug lis. (Skdv.)

113. Po pirmosios perkūnijos kelioms dienoms atšala. (Skdv.)

114. Jei griaustinis pirmą kart girdisi iš pietų—bus šilta vasara; iš žiemių—šalta; iš vakarų—lietinga. (Sm., Skdv.)

8). Švenčių oras.

115. Visi šventi su ledu—šv. Jurgis su lapu; Visi šventi su lapu—šv. Jurgis su ledu. (Krn., Šl., Skdv.)

116. Šv. Martynas su ledu—Kalėdos su lietumi. (Šv. Martyns taušk—Kalėdos pliaušk). (Šl., Skdv.)

117. Jei per šv. Lauryną giedra, tai tais metais bus daug gaisrų. (Šl.)

118. Jei per 40 kankintinių šala—tai dar šals keturios keturiosdešimts naktų. (Krn.)

119. Jei per Visus Šventus šala—tai žiema bus lengva, be didelių šalčių. (Sv.)

9). Įvairūs pastebėjimai

120. Jei girdisi tolimos bažnyčios varpai, kurių paprastai nesigirdi—bus giedra. (Krt.)

121. Jei dūmai išėję iš kamino krinta žemėn—bus lietus; jei kyla aukštyn—bus giedra. (Krt. Ln.)

122. Žarijos atsižėri prieš šaltį. (Sm., Ln., Sv.)

123. Suodžiai kamine užsidega prieš giedrą. (Sm., Krt.)

124. Jei balaną žibinant anglis riečiasi aukštyn—bus šaltis, jei žemyn—atodrėkis. (Sm.)

125. Jei nuo mėsos vanduo laša—bus lietaus. (Sv., Krn.)

126. Senas dalgis ima rūdėti prieš lietų. (Skdv.)

127. Vasarą dalgis pamėlynuoja prieš lietų. (Skdv.)

128. Jei languinės girgžda—bus oro atmaina. (Sv.)

129. Jei vortinkliai ore skraido—bus giedra.

130. Jei labai pilni, raudonuoja šermukšniai—bus lietingas ruduo. (Ln.)

131. Jei pirmą metų ketvirtį pučia pietų vėjas—bus ankstybas pavasaris (Ln.)

132. Jei vasario mėnesį nesti vasario (pietų) vėjo, tai balandį bus šiaurės vėjas ir nušals vyšnios—nebus uogų. (Sv.)

133. Kokia metų ketvirties pirma savaitė, tokia ir visa metų ketvirtis. (Ln).

II. Sėjos ir derliaus spėjimai.

1). Spėjimai iš medžių.

1. Kai miškas sprogsta, tai žirnių nesėk, nes spragės suės. (Gd.)

2. Kol dar nėra lapų pumpurų—sėk vasarinius rugius ar kviečius, tai užderės. (Šl.)

3. Kai pušelių metūgės išlinksta—sėk miežius—iš dirvos virs. (Šl.)

4. Jei alksnis pirma beržo sprogsta—sėk pirma avižas; jei beržas pirma alksnio sprogsta—sėk pirma miežius. (Šl.)

5. Ant beržų žirginiai—rugių derlius. Jei žirginių yra tik ant kalvų beržų, sėk rugius kalvose, o jei visur lygiai—tai ir rugių bus visur. (Šl., Vd).
6. Jei ant beržo daug žirginių—gerai užderės avižos ir rugiai. (Sv.)
7. Jei daug ant alksnių žirginių—gerai užderės avižos. (Šl.)
8. Jei ant lazdynų daug žirginių—bus rugių metai. (Ln.)
9. Žirginiai ant epušių (drebulių)—avižų derlius. (Šl.)
10. Daug žirginių ant alksnių rodo miežių derlių. (Šl., Sv.)
11. Lazdynų žirginiai rodo kviečių derlių. (Šl.)
12. Jei ant eglių daug kunkorėžių—užderės bulvės. Jei jų daug ant aukštumų eglių—bulvės derės aukštumose; jei ant žemumų eglių kunkorėžiai—bulvės labiau derės žemumose.
13. Jei daug lazdynų žirginių—derės miežiai. (Šl.)
14. Jei ant šermukšnių daug uogų, tai ateinančiais metais užderės kviečiai. (Sintautai, Ln.)
15. Jei ant alksnių daug obuolėlių (kunkorėžių)—užderės bulvės. Jei jų daug ant kalvų alksnių—kalvose bulvės derės; jei daugiau žemumose—žemumose bulvės derės. (Šl., Skdv.)
16. Jei nori gerų linų—sėk, kai šermukšniai pradeda žydėti; kai šermukšnis pradeda ruduoti sėsi—linai dirvoj paruduos. (Gd.)
17. Jei šermukšnis pradeda žydėti kalvose—sėk linus kalvose; jei kloniuose—sėk klonyje. (Šl.)
18. Linams geri metai, kuomet ant epušių daug pupelių (žirginių). (Vd.)
19. Jei blindės iki Grabnyčių pupelių neišmes- bus geri linai. (Šl.)

2). Spėjimai iš gyvių.

20. Žirnius sėti, kada ant takų pridaryta sliekų skylučių. (Gd.)
21. Jei matosi daug didelių rudų uodų—bus linų derlius. (Šl.)
22. Jei pavasarį pas šūdvabalį daugiausia „vaikų“ (geltonų vabzdžiukų) po pirmutinėmis kojomis—sėk vasarojų anksti, jei daugiau po paskutinių kojų—sėk vėlai, jei po vidurinių kojų—sėk viduriniu laiku. (Krn., Ln.)
23. Kai kregždės parlekia—sėk rasodą. (Šl.)
24. Jei pavasarį anksti pragysta vyturys—bus ankstybi rugiai. (Skdv.)

3). Spėjimai iš saulės, mėnulio, debesų, vėjo.

25. Kokiu mėnesio laiku (jaunu, pilnačiu) žiemą krenta eglių metūgės—tokiu mėnesio laiku sėk javus, tai užderės. (Šl.)
26. Kokiu mėnesio laiku iškrinta pirmas sniegas, tokiu sėk žirnius. (Šl.)
27. Kanapes reikia sėti jauną mėnulį. (Gd.)
28. Žirnių ir vikių nesėk jauną—ilgai žydės ir nenuaugs. (Ln.)
29. Jei kviečius sėsi su saule ir mėnuliu, tai jie bus juodi. (Gd.)
30. Bulves reikia sodinti delčioje. (Vd.)
31. Bulves sodinti, kai dangus kelmuotas. Jei sodinti tada, kai dangus švarus—tai bulvės pūsta. (Sv., Ln., Gd.)
32. Linus sėk, kai dangus pluoštuotas. (Sv., Ln.)
33. Žirnius reikia sėti pietų vėju; jei sėsi šiaurės vėju—sušus. (Gd.)
34. Jei pavasarį sukasi vėjo sūkuriai, vadinamieji „laukų vilkai“, tai bus derlingi metai. (Vd.)

4). Spėjimai iš įvairių pastebėjimų.

35. Jei gili žiema – bus vaisingi metai (Ln., Skdv.)
36. Jei pavasarį maži šalteliai (kirminus išnaikina, bet žiedų nepakanda)—bus daug sodnuose vaisių. (Šl.)
37. Jei Advente šarma traukia—bus derlingi metai. (Šl.)
38. Jeigu atodrėkio metu esti ilgi varvekliai (ledai)—derės linai. (Al.)
39. Jei per Grabnyčias ledai nuo stogų kybo iki pietų – užderės linai. (Šl.)

40. Nekartok pūdymo lyjant, nes rugiuose turėsi daug pirktžolių. (Ln).
41. Kada apvynys pusiauvirpsty—sėk paskutinius miežius—užderės. (Ŝl.)
42. Jei pirmi baravykai sveiki—sėk rugius drąsiai, anksti, o jei sukirmiję—sėk vėliau. (Krn.)
43. Jei Nemuno krantai pavasarį ledais labai apkrauta—bus geri metai, nes kluonuose panašiai bus prikrauta. (Krn.)
44. Kad svogūnai nebūtų žyduoliai, reikia palaikyti dūmuose prieš sodinant. (Gd.)
45. Rugučiai (atorėčiai) reikia sėti, kuomet sušyla žemė, nes šaltoj žemėj išraudonuoja. (Gd.)
46. Rugius sėti – kai ant kartojimo žolės kiškis bebėgdamas nuskęsta. (Gd.)
47. Miežius sėk rugiams plaukiant. (Gd.)
48. Pievas šienauk, kai žvangučiai pradeda žvangėti (sudžiūvę). (Gd.)

Derliaus spėjimai iš burtų.

1. Neik į lauką tuščiu pilvu sėti, nes tuščios varpos bus. (Ŝl.)
2. Javus reikia sėti panedėlį, ypač žirnius, tai bus daugiau ankščių ir kirminai neės. (Betygala).
3. Rugius įsėti reikia vienais marškiniais (nesimainyti marškinių), tai geri užaugs. (Krn.)
4. Rugius sėjant nereikia laikyti namie šarmo, nežlugt žlugto—tai rugiai bus geri. (Krn.)
5. Kai veža miežius sėti, reikia per andaroką atžagariu pripilti, tai bus didelės varpos. (Bž.)
6. Jei veždams sėti kviečius, įkiši maišan sūrį, tai grūdai bus dideli ir sunkūs. (Ln.)
7. Nepilk sėklos į miltuotus maišus—išeis į degulius. (Skuodas).
8. Jeigu kieme yra lavonas, tai negalima sėti avižų ar miežių, nes žvirbliai visus išles. (Ln).
9. Jeigu žvirbliai lesa kviečius, tai reikia anksti rytą, kol dar niekas nevaikšto, užsėdus ant pagaikščio apjoti aplink kviečių lauką ir įsmeigti kviečiuose. Bet jei kaimynas pamatys, tai nieko negelbės. (Ln.)
10. Jei rugius pjauti pabaigs vakare, tai bus juoda duona; jei dieną pabaigs—bus balta. (Ln.)
11. Jei nulauši žilvičio šaką ir įkiši dirvon atvirkščią—kanapės žemėmis nueis. (Gd.)
12. Jei vienas ir kitas ūkininkas išėjo bulvių sodinti, tai pirmajam reikia pamesti, nes nederės. (Gd.)
13. Jei trečią dieną Velykų švęsi, tai ledai javų neišmuš. (Vd.)
14. Užgavėnių dieną reikia eiti velėt, tai geri javai augs. (Bž.)
15. Per užgavėnes reikia ilgai ir toli pasivažinėti, tai geri linai augs. (Ŝl.)
16. Kad geri linai augtų, reikia per užgavėnes gerai vandeniu su kitais apsilieti. (Ln.)
17. Kūčioj, sutemus, mergos eina traukt iš prėslo šieno; kuri kokį ilgio šieną ištrauks, tokie jos linai augs. (Krn.)
18. Kad gerai augtų agurkai, reikia radus seną pantį užmest ant jų ežios. (Krn.)
19. Sodinant kopūstus reikia uždėt nemažus akmenis ant ežių, tai bus didelės galvos. (Bž.)
20. Jei pavasarį vaikai akmeniukus renka—bus blogi metai; jei vaikai minko iš žemės blynus ir kepa—bus geri metai. (Ŝl.)
21. Kada daugiausia ženatvių—tais metais gerai bulvės derės. (Ŝl.)

(Kitas burtas sako: „Kada gerai bulvės uždera—tais metais daug ženatvių bus“). (Ln.)

J. Lazauskas.

58719 21739

LOGOS

Filosofijos laikraštis, vienintelis lietuvių kalba.

1921-22 išėjo dvejos knygos, viso 224 pusl., kaina 10 litų.
1923 m. išėjo vienerios knygos, didumo 175 pusl., kaina 10 litų.
1924 m. išėjo vienerios knygos (80 pusl., kaina 5 litai) ir spausdinamos antrosios, Kanto 200 metų gimimo sukaktuvėms paminėt.

Visas „Logos" sukrautas Šv. Kazimiero Draugijos knygyne Kaune, Rotušės Aikštė № 6 ir jo skyriuose. Reikalauti visuose knygynuose.

Visose jau išėjusiose „Logo" knygose yra štai kokių studijų iš įvairių filosofijos sričių.

Įvedamieji filosofijos klausimai.

Filosofijos kilmė, jos sąvoka, darbo sritys ir uždaviniai (Pr. Dovydaičio).—Filosofijos supratimas ir jos santykis su kitais mokslais (Pr. Kuraičio).—Filosofija ir mūsų gyvenimas.—Filosofijos mokslo ypatybės. Pasaulėžiūra ir filosofija (St. Šalkausko).—Filosofija, jos apibrėžimas ir padalinimas (Iz. Tamošaičio).—Tiesos pažinimas (Pr. Savickio). Ar esama tautinės filosofijos (įvairių autorių).

Logika ir psichologija.

Logika ir psichologija (Iz. Tamošaičio).—Fizinė ir psichinė realybė.—Sielos sąvoka mūsų laikų psichologijoj.—Psichiškos laisvės bruožai (M. Reinio).

Gnoseologija.

Šių dienų gnoseologijos padėtis ir svarbesnieji joje orijentacijos punktai (Pr. Kuraičio).—Kriterijologijos problema (Iz. Tamošaičio).—Keli bendrosios gnoseologijos bruožai (Pr. Kuraičio).

Gamtos filosofija.

Gamtos mokslas ir metafizika.—Idealingas gamtos supratimas pirmiau ir dabar.—Keli modernosios fizikos pasaulėvaizdžio bruožai pagal Nernstą.—Mechanistinės ir vitalistinės srovės bijologinių teorijų šviesoj.—Materijalizmo nugalėjimas šių dienų bijologijoj.—Darvino pozicija del tikėjimo į Dievą.—Filosofiškos ir teleologiškos skruzdžių svetingumo problemos pagal Vasmano tyrinėjimus (tai vis įvairių rimtų autorių Pr. Dovydaičio sulietuvintos studijos).—Iš Einšteino reliatingumo teorijos santykių su filosofija ir pasaulėžiūra.—Matematika ir pasaulėžiūra (O. Folkio).—Priežastingumo klausimu (M. Reinio).

Estetika ir religijos filosofija.

Grožio ir meno kuriamosios dailės reikšmė. (V. Mykolaičio).—Filosofišką literatūros kritiką bekuriant.—Filosofija ir poezija (J. Ereto).—Jausmo religija (Pr. Kuraičio).

Etika ir teisės filosofija.

Per Kantą į Ničę (Pr. Kuraičio).—Gamtos mokslo ir istorijos materijalizmas (Kronenbergo).—Natūrinė teisė krikščionybės šviesoj (Hohenlojės).—Prigimties teisės filosofijos šviesoje (J. Vaitkevičiaus).—Dantė kaip teisės filosofas (A. Dyrofo).—Iš socijologijos istorijos ir problemų (V. Šmidto).

Filosofijos istorija.

Idealizmas filosofijoj ir jo istorija (J. Donato).—Alfredo Anglo psichologinės ir fizijologinės pažiūros (A. Gylio).—Dantės pozicija į filosofiją (M. Baumgartnerio).—Vl. Solovjovo pažinimo teorija (Iz. Tamošaičio).—Iš šių dienų filosofų gyvenimo ir darbų: W. Wundt, W. Windelband, G. Simmel, G. v. Hertling, J. Kohler, H. Lammasch, R. Stölzle, E. Boutroux (Pr. Dovydaičio).—

Kodel

1925 metams tinkamiausias dienraštis

„Rytas“

Del to,

kad didesnio ir įdomesnio dienraščio Lietuvoje nėra.

„Ryto“ žinios greitos ir teisingos—ką „Ryte“ skaitai anksti rytą, kituose laikraščiuose randi tik po piet, ar rytojaus dieną.

„Rytas“ patogiausias laikraštis. Jeigu „Rytą“ skaitai, jau Lietuvos ir užsienio politiką žinai.

„RYTĄ“ siunčiame pažiūrėti kiekvienam DOVANAI

KAUNE ir kituose didesniuose miestuose pristatome į namus.

Įdomų ir gražų kalendorių 1925 m. duoda „Rytas“ savo metiniams skaitytojams dovanai.

„RYTO“ KAINA

Kaune:

a) pristatant į namus mėnesiui 6 litai, metams 62 lit.
b) siunčiant paštu „ 5 „ „ 50 „

Kitur:

a) pristat. į namus per agentus mėn. 7 lt., met. 74 lt.
b) siunčiant paštu „ 5 „ „ 50 „

Užsieniuose:

mėnesiui 10 litų, metams 100 litų, išskyrus, Vokietiją, Latviją ir Estiją, kurioms taikomas Lietuvos tarifas.

Užsisakyti galite kiekvienam knygyne ir pašto įstaigoje.

„Šviesos“ spaustuvė, Kaunas, Jakšto gatvė Nr. 2.